DIE FORAMINIFEREN DES DOLLART—EMS-ESTUARIUM

J. H. VAN VOORTHUYSEN *)

(mit 11 Tafeln)

INHALT

EINFÜHRUNG

Im Sommer der Jahren 1953, 1954 und 1956 wurden mit einem, durch das Ministerium für Wasserbauverwaltung zur Verfügung gestellten Forschungsschiff insgesamt etwa 8 Wochen hydrographische, chemische und biologische Untersuchungen auf dem Land und im Wasser vorgenommen.

Unter anderm wurden 352 Bodenproben gesammelt in der Ems bis Leer, in den Prielen und auf den Platen (siehe Übersichtskarte hinten im Buch und Profile).

Ohne die Hilfe meines Assistenten, des Herrn F. Willemsen, der die zeitraubende Routinezählungen fast aller Proben vorgenommen hat, hätte die statistische Arbeit nicht in verhältnismäßig so kurzer Zeit stattfinden können.

PROBEENTNAHME

Die Bodenproben unter Wasser in den Prielen und Rinnen wurden mit einem van Veen's Bodengreifer gesammelt. Auf den bei ablaufender Tide trockenfallenden Platen und Uferschlicken wurden nur die obersten 3 mm eines Quadratmeters der Oberfläche zusammengekratzt.

AUFBEREITUNG

Die für ökologische Zwecke gesammelten Sedimentproben wurden sofort mit Alkohol übergossen, um das Protoplasma der Foraminiferen zu konservieren. Die lebenden und toten Foraminiferen wurden mittels der „Rose Bengal", der Protoplasmafärbung von Walton **), getrennt. Meistens wird neutralisiertes Formaldehyd für die Konservierung des Protoplasmas benutzt.

Die Formaldehydbehandlung hat aber die Schwierigkeit, daß man öfters kontrollieren muß, ob die Lösung noch basisch reagiert, sonst lösen die Kalkschaler auf. Es stellte sich heraus, daß Sedimentproben, die wir mehr als ein Jahr in Alkohol aufbewahrt hatten, sich mit der Rose Bengal-Methode noch gut behandeln ließen. Die Protoplasmafärbung der Sandschaler und Milioliden ist, auch in nassem

*) Geologische Dienst, Haarlem.

**) William R. Walton; Techniques for recognition of living Foraminifera, Contr. Cushman Found. Foram. Research, Vol. 3, Part 2, June 1952.

Zustand, oft schwer zu beobachten. Vielleicht gibt die Formaldehydbehandlung, die WALTON und andere amerikanische Untersucher statt der Behandlung mit Alkohol anwenden, bessere Erfolge, aber es ist auch denkbar, daß wir fast nur leere Schälchen von Sandschalern und Milioliden vorgefunden haben.

Für die Rose Bengal-Methode wurden zuerst nur zwei Siebe mit einer Maschengröße von 1 mm und 0.05 mm gebraucht. Der Rückstand der auf dem 1 mm-Sieb zurückblieb, wurde aufgehoben, aber darin befanden sich niemals Foraminiferen. Das schlammige Wasser, das durch das 0.05 mm-Sieb fließt, wurde weiter nicht mehr verwendet.

Der Rückstand, der schließlich auf dem 0.05 mm-Sieb zurückblieb, wurde mit Rose Bengal behandelt und danach in drei Fraktionen geschlämmt.

Schließlich bekamen wir also 4 Fraktionen:

1. > 1.00 mm (nicht gefärbt), keine Foraminiferen enthaltend.
2. 1.00–0.3 mm, mit nur wenigen Foraminiferen.
3. 0.3–0.15 mm, mit sehr vielen Foraminiferen.
4. 0.15–0.05 mm, mit hauptsächlich juvenilen- und Zwergformen nebst schmalen, langgestreckten Gehäusen, wie die Bolivinen und außerdem oft ziemlich vielen aufgearbeiteten Oberkreide-Foraminiferen.

UNTERSUCHUNGSMETHODIK

Bei quantitativen Analysen wird von den amerikanischen Untersuchern meistens als Maßstab die Foraminiferenzahl (foraminiferal number) benutzt. Man verwendet dann die Anzahl Foraminiferen eines bestimmten Gewichts oder Volumens des trocknen ursprünglichen Sediments, z.B. 10 g oder 10 cm^3. Wir benutzen dagegen für unsere drei (oder vier) Fraktionen als Maßstab für quantitative Analysen eine einzige Schicht von auf einen Auslese-Rost von 6 × 4 cm gestreutem Schlämmgut.

Die Anzahl Foraminiferen auf solch einem Auslese-Rost ist unser Maßstab für quantitative Analysen. Wir zählen gewöhnlich nicht mehr als etwa 100 Individuen je Fraktion. Eine mathematisch exakte Methode dieser Art ist nicht ausführbar, dazu ist der Sedimentationsmechanismus zu kompliziert. Der Nachteil unserer Methode ist natürlich, daß wir nicht genau das Gewicht der ursprünglichen Probe wissen, der Vorteil ist jedoch, daß wir die Zahl der Foraminiferen in jeder Fraktion angeben können und daß es schneller geht. Die wichtige Verhältniszahl zwischen lebenden und toten Foraminiferen an einer bestimmten Stelle ändert sich auch nicht wesentlich bei unserer Methode, weil weitaus die meisten Foraminiferen sich in der dritten Fraktion befinden.

AUSWERTUNG

Die quantitativen Analysen pro Station wurden auf verschiedene Weisen tabellarisch festgelegt.

1. Die Übersichtstabelle (T. 9 a, b, c, d) gibt die Anzahl der *fünf* wichtigsten Foraminiferenarten im Wattgebiet, lebend und tot, an, die in einem einzigen Auslese-Rost in der dritten (300–150 μ) und vierten (150–50 μ) Fraktion gezählt wurden. Die erste Fraktion (> 1000 μ) enthält keine Foraminiferen und die zweite Fraktion so wenig, daß sie vernachlässigt werden können. Die weiteren Foraminiferenarten, die nur ausnahmsweise lebend angetroffen wurden und höchstens 5% der Gesamtfauna bilden, wurden in der Übersichtstabelle zusammengenommen. Schließlich ist noch die Zahl der remanierten Oberkreide-Foraminiferen pro Station hierin aufgenommen worden.

2. In einer Übersichtskarte (Tafel 1) ist das Verhältnis zwischen der Anzahl lebender Individuen zur totalen Population (lebend und tot) pro Station in Prozenten angegeben worden. In den auf den Platen und im Uferschlick aufgenommenen Profilen, wo der Abstand zwischen den einzelnen Proben 10, 20 und 100 m beträgt, sind Mittelwerte benutzt worden, weil der Maßstab der Übersichtskarte es nicht erlaubt, jede Station mit einer Nummer zu versehen. Die meisten lebenden Foraminiferen kommen in Probe Nr. 401 im Profil IX vor. Hier sind 66% der gesammten Population lebend angetroffen worden.

3. In einer solchen Übersichtskarte (Tafel 2) ist die Zahl der in der vierten Fraktion (150–50 μ) in einem Auslese-Rost angetroffenen, aufgearbeiteten oberkretazeischen Foraminiferen angegeben worden.

4. Neun Profile auf den Platen und im Uferschlick sind zusammengestellt worden (Tafeln 3–8). Hier ist für jede Station das Verhältnis zwischen lebenden und toten Individuen der fünf wichtigsten Arten angegeben nach der Formel:

$$\frac{\text{L (Anzahl lebender Individuen pro Art)}}{\text{T (Anzahl toter Individuen pro Art)}} \times 100$$

(siehe z.B. WALTON *), 1955).

*) WILLIAM R. WALTON: Ecology of living benthonic Foraminifera Todos Santos Bay, Baja California, Journ. Pal., vol. 29, Nr. 6, S. 952-1018, Nov. 1955.

Die Werte dieser Formel über 100 bedeuten nur, daß es an dieser Stelle mehr lebende als tote Foraminiferen einer bestimmten Art gibt, wobei die dritte (300–150 μ) und vierte Fraktion (150–50 μ) zusammengenommen wurden.

Ein Nachteil dieser Verhältniszahlen ist immer, daß man die wirkliche Anzahl der Foraminiferen nicht ablesen kann. Da diese Anzahl auf einer bestimmten Station sedimentologisch wichtig sein kann, sind die erstgenannten Übersichtstabellen (Tafel 9 a, b, c, d) ebenfalls zusammengestellt worden.

Wir mußten davon absehen, für die 352 Proben quantitative Analysen, die alle Arten in einer Station zeigen, zu veröffentlichen. Sie können aber beim „Geologischen Dienst“, Haarlem, Spaarne 17, zu Rate gezogen werden.

ÖKOLOGISCHE FAKTOREN DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES

Das Gebiet befindet sich zwischen 53° 13′–53° 34′ n.B. und 6° 31′–7° 21′ ö.L.; es hat also ein gemäßigtes Klima. Die Wassertemperatur wechselt von –1.8° C im Winter bis 20–24° C im Sommer. Der durchschnittliche jahrliche Regenfall in der Provinz Groningen ist 713 mm pro Jahr. Die Zufuhr von Süßwasser im Estuarium findet durch die Ems und mehrere Kanäle statt, die bei Niedrigwasser durch Schleusen das Wasser ablassen.

Im Sommer 1954 betrug der Salzgehalt in einem Teil des untersuchten Gebietes von der Dollartmündung bis in die Gegend nördlich der Hondplate bei MHW 16–9 g Cl ‰, bei MNW 13–6 g Cl ‰. Im Dollart war der Salzgehalt etwa 7 g Cl ‰. Im Sommer 1956 war der Salzgehalt im gleichen Gebiete bei MHW 13–7 g Cl ‰, bei MNW 12–3 g Cl ‰. Im Dollart war er von 4–7 g Cl ‰. Der Salzgehalt war im Sommer 1954 schon niedriger als normal wegen des starken Regenfalls. Im Sommer 1956 war er aber noch niedriger. Der durchschnittliche Regenfall in den beiden Monaten Juli und August in der Provinz Groningen ist 161 mm. In 1954 war er 205 mm und in 1956 sogar 275 mm. Vielleicht ist es auf den auffallend niedrigen Salzgehalt dieser Jahre zurückzuführen, daß wir so verhältnismäßig wenig lebende Foraminiferen beobachten konnten, mit Ausnahme der typischen 5 Brackwasserformen: *Streblus batavus, Nonion depressulus, Elphidium gunteri, E. selseyensis* und *E. excavatum*.

Die Gezeitenunterschiede im untersuchten Gebiet sind etwa 2.5 bis 3 m. Das ganze Gebiet zeigt ziemlich bewegtes, oft trübes Wasser mit einem hohen Gehalt an Sinkstoffen. Die Wassertiefe der Prielen bei MNW wechselt von einigen dm bis etwa 18 m in der Nähe südlich von Borkum und Rottumeroog.

Der Dollart ist ein plio- und meso-halines Brackwassergebiet im Sinne HILTERMANNS *) (nach Definition Gesamtsalzgehalt von 3–16.5 ‰).

Das Estuarium westlich von „landpunt van Reide“ ist brachyhalines Meerwasser (nach Definition Gesamtsalzgehalt von 16.5–30 ‰).

KURZE ÜBERSICHT ÜBER DIE VERBREITUNG DER FORAMINIFEREN IM WATTGEBIET

Das ganze Untersuchungsgebiet gehört zur litorallagunären Zone. Es besteht aus drei ökologischen Gebieten: dem eigentlichen Ems-Estuarium 10 km stromaufwärts von Pogum bis zum Nordpunkt der Hond Plate, dem Dollart und dem Gebiet vom Nordpunkt Hond Plate bis zu den Nehrungsinseln Rottumeroog und Borkum.

In dem eigentlichen Ems-Estuarium sind fast nur verschleppte Foraminiferenschälchen gefunden worden, obschon sich der Gesamtsalzgehalt bei Emden auf etwa 15 ‰ belaufen kann. Sehr wahrscheinlich ist die Strömungsgeschwindigkeit hier zu groß für die Entwicklung der benthonischen Foraminiferen.

Das Dollartgebiet ist ein pliohalines Brackwassergebiet im Sinne HILTERMANNS (vgl. oben).

Wir hätten hier im Dollart einen größeren Unterschied in der Biocoenosis im Vergleich zu dem brachyhalinen Meerwassergebiet westlich von „landpunt van Reide“ erwartet. Der Unterschied ist nur, daß *Elphidium gunteri* im Uferschlick des Dollarts viel mehr angetroffen wird (lebend und tot) und daß dort der Prozentsatz der Sandschaler etwas höher liegt. Weiter kommen im Uferschlick des Dollarts zwei Sandschaler vor, denen wir außerhalb des Dollartgebietes nicht begegnet sind. Es sind *Goesella waddensis* nov. spec. und *Ammoscalaria spiralis*. Auf der Geise Plate (Profil Nr. IV) kommen gar keine lebenden Foraminiferen vor. Die Anzahl der Sandschaler ist hier etwas höher als normal. Möglicherweise haben wir einige Sandschaler nicht als lebend wiederkannt.

Im großen und ganzen gehört das untersuchte Gebiet, wie schon oben erwähnt wurde, zur litorallagunären Zone mit fünf Foraminiferenarten, die

*) H. HILTERMANN: Klassifikation der natürlichen Brackwässer, Erdöl und Kohle, 2. Jahrg., S. 4-8, 1949.

etwa 95% des Faunabildes ausmachen. Es sind dies *Streblus batavus, Nonion depressulus, Elphidium gunteri, E. selseyensis* und *E. excavatum.*

Sandschaler kommen auch im brackischen Dollartgebiet nur in untergeordneter Menge vor.

Von den *Milioliden* ist nur *Quinqueloculina subrotunda* und *Triloculina oblonga* einheimisch.

Die *Lageniden* bestehen fast ausschließlich aus einkämmerigen Arten (*Lagena, Oolina, Fissurina*) und bleiben klein.

Die *Polymorphinen* sind noch schwächer vertreten, nur *Laryngosigma williamsoni* und *Esosyrinx* sp. wurden mit einigen kleinen Individuen lebend angetroffen.

Die Familie *Buliminidae* ist vertreten mit nur einigen Arten von kleiner Gestalt: *Bolivina variabilis, B. pseudoplicata, Buliminella elegantissima* und *Virgulina fusiformis.*

Auch die *Discorbisidae* und *Cibicidae,* obwohl sie im ganzen Gebiet verbreitet vorkommen, bleiben klein. Obschon wir sie niemals lebend angetroffen haben, glauben wir jedoch nicht, daß wir die Vertreter dieser beiden letztgenannten Gruppen alle als verschleppt betrachten müssen. Sicher ist aber, daß die Lebensbedingungen im Wattgebiet für sie nicht günstig sind.

Theoretisch ist der große Vorteil der Protoplasmafärbung, daß wir die einheimische Fauna von den aufgearbeiteten Formen trennen können. Für die Praxis hat sich aber herausgestellt, daß man bisweilen in einigen Fällen, wo man es mit seltenen Arten zu tun hat, nicht immer sicher sein kann, daß die Abwesenheit von Rotfärbung zugleich besagt, daß hier remanierte Formen vorliegen. WALTON *) erwähnt auf S. 2082 unten, daß bei seiner Untersuchung etwa ein Drittel der Arten nicht lebend gefunden wurde. Etwa die Hälfte der von ihm als tot erwähnten Arten, sind bei früheren Untersuchungen in demselben Gebiet aber als lebend beschrieben worden.

Als sicher aus der Nordsee verschleppte Formen betrachten wir: *Quinqueloculina seminulum, Elphidium crispum, Globulina gibba* und *Globigerina bulloides.*

Als wahrscheinlich aus der Nordsee verschleppte Arten, oder Arten, die ins Wattgebiet eindringen aber bald absterben, betrachten wir: *Saccammina difflugiformis, Lagena sulcata, L. sulcata* var. *semistriata, Fissurina orbignyana, F. marginata, Angulogerina angulosa, Trifarina bradyi, Cassidulina laevigata, Cibicides boueana* und *Nonion pauperatus.*

Als sichere Zwergformen sind *Nonionella auricula* und *N. limbatostriata* beobachtet worden.

MIT DER FORAMINIFEREN-ÖKOLOGIE IM ZUSAMMENHANG STEHENDE ALLGEMEINE TIERGEOGRAPHISCHE FRAGEN

WICHER **) hat schon vor etwa 10 Jarhen darauf hingewiesen, daß die weltstratigraphische Korrelation erschwert wird durch die ziemlich chaotische Nomenklatur, das heißt, daß man für ein und dasselbe Leitfossil in den verschiedenen Kontinenten öfters mehrere Namen errichtet hat.

Mein Eindruck über die Nomenklatur der rezenten Foraminiferen ist gerade umgekehrt. CUSHMAN veröffentlichte mehrere wichtige Monographien, in die er auch die rezenten Foraminiferen einbezogen hat, die am meisten von europäischen Autoren des vorigen Jahrhunderts im Mittelmeer und an den englischen Küsten studiert worden waren. Diese Foraminiferen wurden meistens stark schematisiert gezeichnet und es nimmt nicht wunder, daß er die Arten im Mittelmeer zusehr mit denjenigen aus dem Nordseebecken identifiziert hat. Einige Beispiele habe ich in meiner Veröffentlichung über das Eemien ***) genannt.

Die amerikanischen Untersucher sind mit der Ökologie der rezenten Foraminiferen viel weiter als wir in Europa. Wir haben sogar noch gar keine gute Vorstellung von der Ökologie der Foraminiferen in der heutigen Nordsee. Es ist aber eine Notwendigkeit, daß wir, bevor wir viel weiterkommen können mit der Paläo-ökologie (besonders im Tertiär), zuerst so gut wie möglich orientiert sein müssen über die Ökologie der rezenten Weltmeere. Dazu müssen wir auch die hydrographischen, sedimentologischen und biologischen Faktoren im weitesten Sinne kennen-

*) WILLIAM R. WALTON: Shelf-edges, calcareous prominences in Northeastern Gulf of Mexico, Bull. Ann. Ass. Petr. Geol., vol. 41, Nr. 9, Sept. 1957.

**) CARL A. WICHER: On the age of the higher Upper Cretaceous of the Tampico embayment in Mexico as an example of the worldwide existance of microfossils and the practical consequences from this; Bull. Mus. d'Hist. Nat. du Serbe, Sér. A-2, 1949.

***) J. H. VAN VOORTHUYSEN: Foraminiferen aus dem Eemien (Riss-Würm-Interglazial), Med. Geol. Sticht., N.S. Nr. 11, 1958.

lernen. Es ist klar, daß die Mikrobiostratigraphen das nicht allein machen können und ich frage mich sogar, ob die rezente Ökologie der Foraminiferen nicht mehr eine biologische als paläontologische Angelegenheit ist. Im Rahmen dieser Arbeit kann ich aber darauf jetzt nicht weiter eingehen.

T. SMIGIELSKA *) hat neulich die miozänen Foraminiferen von Polen studiert und eine ausführliche stratigraphische Verbreitungstabelle seiner Tortonforaminiferen vom Eozän bis rezent gegeben. Man bekommt daraus stark den Eindruck, daß weitaus die meisten Foraminiferenarten sich fast während des ganzen Tertiärs behauptet haben. Es ist aber sicher, daß sehr viele seiner Foraminiferenarten, wenigstens im Nordseebecken, im Pliozän, Quartär und Rezent nicht mehr vorkommen. Dagegen ist z.B. *Nonion depressulus* (Walker et Jakob) eine Art, die ich im Nordseebecken nur aus dem Quartär und Rezent kenne und die ich im Tertiär niemals angetroffen habe. Die Form, die J. CUVILLIER und V. ZSAKALL **) aus dem Miozän des Aquitanbeckens angeben, ist bestimmt keine *N. depressulus*, sondern sehr wahrscheinlich eine *N. soldanii* (d'Orbigny). Ich bin sogar nicht ganz sicher, ob *N. depressulus* überhaupt außerhalb des Nordseebeckens vorkommt.

Ich habe früher ***) schon darauf hingewiesen, daß es der richtigen Bestimmung der Foraminiferenarten zugute kommen würde, wenn an einigen offiziellen Stellen Vergleichungsmaterial zur Verfügung gestellt würde und daß man nur neue Arten aufstellen dürfte, wenn man „die Foraminiferen-Banken" zu Rate gezogen hätte. Selbstverständlich gehört diese Angelegenheit zur Kompetenz der internationalen Paläontologischen Gesellschaft.

In der Ökologie der europäischen Meere wären wir schon etwas weiter, wenn z.B. in London oder Hamburg eine offizielle Sammlung der rezenten Foraminiferen der Nordsee angelegt worden wäre und in Mailand oder Paris eine derartige Sammlung für das mediterrane Gebiet. Die Gründung und vor allem das ständige zweckmäßige Funktionieren dieser „Foraminiferen-Banken" ist nicht einfach, aber schließlich spart es unbedingt viel Zeit (und Geld), weil wir schneller bessere Erfolge erzielen würden.

Weil vor kurzem in brackischen und marinen Sedimenten noch viele eingespülte *Thecamoeben* aus dem Süßwasser als Foraminiferen beschrieben worden sind, ist es sinvoll, dieser Angelegenheit schließlich noch einige Worte zu widmen.

DEFLANDRE hat 1952 in Traité de Paléontologie, Teil I, die Taxionomie der Rhizopoden etwas vereinfacht, weil viele Ordnungen der Rhizopoda noch nicht als Fossilien gefunden worden sind.

Für die Paläontologie hat er die folgende Taxionomie aufgestellt:

Unterstamm: Rhizopoda

1. Gruppe: Thecamoebina s.l. (Fast ausschließlich Süßwasserformen)
2. Gruppe: Foraminiferen (Fast ausschließlich marine und Brackwasserformen).

H. M. BOLLI and J. B. SAUDERS (Discussion of some Thecamoebina described erroneously as Foraminifera, Contr. Cushm. Found. Foram. Res., Vol. V, Part 2, 1954, S. 45–52) haben nach einem Studium des einschlägigen Schrifttums feststellen können, daß viele Thecamoeben als Foraminiferen beschrieben worden sind. Auf S. 47 geben sie eine Synonymliste der Gattungen und Arten von Thecamoeben und Foraminiferen.

Weil wir nicht nur im Uferschlick der Ems mehrere *Difflugia* sp. gefunden haben, sondern auch noch bis in die Nähe von Rottumeroog auf einige Exemplare gestoßen sind, haben wir diese Form hinter der Beschreibung der Foraminiferen auch erwähnt. Unsere *Difflugia* sp. hat eine ziemlich feste Schale, aber wir fanden auch Schalenbruchstücke, die sehr wahrscheinlich zu anderen Arten solcher Sandschaler gehören, jedoch offenbar viel zerbrechlicher sind.

Aus unserem Material aus den Küstenmooren des südöstlichen Teils von Louisiana (Nordamerika) ging hervor, daß von vielen *Difflugia-schalen* auch nur Bruchstücke übrig waren, weil wir diese Sedimente auf normale Weise geschlämmt haben. Sehr wahrscheinlich muß man, wenn man Brack- oder Süßwassersedimente aufbereitet, besondere Vorsichtsmaßregeln treffen. Leider hatten wir darin noch keine Erfahrung.

*) T. SMIGIELSKA: The miocene Foraminifera from Gliwice Stare, Ann. Soc. Géol. Pologne, Vol. 25, Fasc. 3, (Année 1955), 1957, S. 245-304.

**) J. CUVILLIER et V. ZSAKALL: Foraminifères d'Aquitaine, F. Boisseau, Toulouse, 1949, Première Partie (Reophacidae et Nonionidae).

***) J. H. VAN VOORTHUYSEN: Remarks on the internal structure of the Shells of Ammonoidea, Gastropoda and Foraminifera, with a short introduction on biostratigraphy and paleo-ecology, Paläont. Z., 26, 1/2, S. 43 in der Mitte, 1952.

AUFGEARBEITETE FORAMINIFEREN

Oberkreide

Die merkwürdigste Erscheinung in den Wattsedimenten ist der relativ sehr hohe Gehalt ganz kleiner, aufgearbeiteter Foraminiferen aus der Oberkreide. Die Schalen sind mit Kalk ausgefüllt und verhalten sich deshalb als massive Körner. Auf einer Karte (Tafel 2) wurde die Anzahl Oberkreideforaminiferen je Station in der vierten Fraktion (150–50 μ) angegeben. Meine Absicht war, aus der quantitativen Verbreitung der verschleppten Fossilien die Sedimentationsrichtung zu entdecken. Die alternative in diesem Falle ist also: entweder Transport aus dem Kreidegebiet des Münsterbeckens durch die Ems oder aus der Nordsee.

Paläontologisch ist festgestellt worden, daß es sich um aufgearbeitete Foraminiferen handeln muß, weil wir wissen, daß diese Formen aus der Oberkreide stammen und deshalb auf irgendeine Weise in die rezenten Wattsedimente geraten sein müssen. Wenn wir die quantitative Verbreitung beobachten, ist es auch sedimentologisch deutlich, daß wir es hier mit eingespülten Foraminiferen zu tun haben, denn die quantitative Analyse ist im Einklang mit der Korngrößenverteilung im Wattgebiet; dort wo die Strömungsgeschwindigkeit Sedimentation von Korngrössen < 150 μ erlaubt, sind die meisten remanierten Oberkreideforaminiferen konzentriert.

Weil die meisten unserer Proben auch granulometrisch untersucht worden sind, konnten wir zugleich feststellen, daß es aber keinen direkten kausalen Zusammenhang gibt zwischen der prozentualen Häufigkeit in der Korngröße < 150 μ und der Konzentration der aufgearbeiteten Kreideforaminiferen. Es stellte sich aber heraus, daß ein höherer Gehalt der Korngröße 16–75 μ übereinstimmt mit einer größeren Anzahl Kreideforaminiferen, wie aus untenstehender Tabelle hervorgeht.

Die Anzahl aufgearbeiteter Kreideforaminiferen in der Ems und auf der Geiseplate ist eher geringer als normal zu nennen und m.E. ist kein einziges Argument vorhanden, die Ems als Transportmedium zu betrachten. Das Kriterium für die Konzentration der Kreideforaminiferen im rezenten Wattsediment ist nur die prozentuale Häufigkeit innerhalb der Fraktion 16–75 μ.

In den holozänen Sedimenten der Niederlande bis in die Provinz Zeeland hinein haben wir gleichfalls relativ viel remanierte Kreideforaminiferen beobachten können, in dem Falle, wo wir die vierte Fraktion (150–50μ) benutzt haben. Wir denken denn auch an erster Stelle an die Abrasionsküsten Englands und Frankreichs als Ursprungsgebiet der Oberkreideforaminiferen von ganz kleiner Gestalt. Natürlich finden wir normalerweise in unseren holozänen und rezenten Sedimenten dann und wann auch aufgearbeitete Fossilien größerer Gestalt, nicht nur aus der Kreide, sondern auch aus dem ganzen Tertiär und marinen Quartär. Die relativ grosse Menge Oberkreideforaminiferen von ganz kleiner Gestalt weist aber einen selektiven Transport auf durch ein bestimmtes Medium; als Arbeitshypothese nehmen wir an, daß es die Nordsee ist. Zu beweisen ist noch, ob Sedimenttransport einer Fraktion von 16 bis 75 μ, in der Tat von England nach den nordwestlichen europäischen Küsten, statt finden kann.

Daß ein solcher Transport möglich ist, wird heutzutage nicht mehr für unwahrscheinlich gehalten. SHEPARD erwähnt, daß in den Schuttkegel der Mississippidelta, Fremdmaterial aus sehr feinem Sand (very fine sand) bis aus einer Tiefe von 60 m aus westlicher Richtung hineingewandert ist. Er fügt noch hinzu, daß dieses Phänomen immer deutlicher macht, daß Sande die durch ihre Tiefenlage der Wellenbewegung entzogen sind, dennoch transportiert werden können (FRANCIS P. SHEPARD, Marginal sediments in Missis-

Probe- oder Profil-Nr.	Durchschnittliche prozentuale Häufigkeit der mineralen Fraktion 16–75μ	Durchschnittsanzahl aufgearbeiteten Kreideforaminiferen	Profilname	
VIII	6	1	2. Rottumeroogprofil	(24 Proben)
II	10	3	Maanplateprofil	(25 Proben)
V	16	6	Paapplateprofil	(18 Proben)
IX	16	6	Goliathmühleprofil	(23 Proben)
331-338	23	11	Die Ems (im Uferschlick),	(8 Proben)
IV	38	13	Geiseplateprofil	(14 Proben)
VII	45	29	Oterdumprofil	(14 Proben)
I	51	33	Noordwalprofil	(18 Proben)

sippidelta, Bull. Am. Ass. Petr. Geol., Vol. 40, Nr. 11, Nov. 1956, S. 2598 und 2622). Was die amerikanischen Geologen „very fine sand" nennen, besitzt eine Korngröße etwa zwischen 16 und 62 μ und das ist gerade der Korngrößebereich des Wattsediments, in dem sich die remanierten Oberkreideforaminiferen anhäufen.

Weitaus den größten Anteil der Oberkreideforaminiferen liefern die Arten *Globigerina, Globigerinella, Gümbelina, Eouvigerina* und *Bolivinita.*

Tertiär
Wie längst bekannt kommen aufgearbeitete Foraminiferen oft in Sedimentproben vor. Das ist auch der Fall in den rezenten Wattsedimenten. Interessant ist aber, daß in den Proben auf den Stationen Nr. 139, 140, 141, 142 und 150 auf der Maanplate im Dollart *Uvigerina hosiusi* ten Dam et Reinhold *) aus dem Mittelmiozän vorhanden ist, nicht als winziges Individuum, sondern in normaler Größe. Vielleicht kommt hier in der Nähe ziemlich hochgelegener Geschiebemergel vor, der, wie bekannt, öfters viele fossile Faunaelemente enthalten kann.

Quartär
Wir vermuten, daß ziemlich viele quartäre und jungtertiäre remanierte Formen in das Wattsediment verschleppt worden sind, ohne daß wir sie von rezenten Typen unterscheiden können, z.B. *Cibicides, Discorbis* und die *Lageniden.* Auf den Stationen Nr. 315 bis 319 in der „Oude Wester Eems" befinden sich ausnahmsweise fast nur Foraminiferen in der zweiten Fraktion (1000—300 μ), die sehr wahrscheinlich aus der Nordsee verschleppt worden sind. Auf Station Nr. 317 in 14.5 m Tiefe enthielt die Probe fast keine Foraminiferen, dagegen viele ziemlich grobe Schillanreicherungen und Seeigelreste. Hierunter befanden sich unter andern viele *Bittium reticulatum* aus den Eemienschichten, die hier sehr wahrscheinlich angeschnitten worden sind. Es ist deutlich, daß die Foraminiferen aus diesen quartären Schichten ausgewaschen und weiter landeinwärts sedimentiert sind. Weil weitaus die meisten Eemien-Foraminiferen auch rezent noch vorkommen, ist ein Unterschied zwischen fossilen und rezenten, toten Formen hier oft nicht möglich.

In den altquartären marinen Sedimenten (Icenien und Amstelien) befindet sich oft massenhaft *Elphidiella* cf. *arctica* (Parker et Jones), die im Nordseegebiet nicht mehr rezent vorkommt. Auch diese Form finden wir noch dann und wann in einem oder zwei Exemplaren in rezenten Wattsedimenten in der zweiten oder dritten Fraktion (1000 bis 150 μ).

BESCHREIBUNG DER EINZELNEN ARTEN MIT ÖKOLOGISCHEN BEOBACHTUNGEN

STAMM: Protozoa
UNTERSTAMM: Rhizopoda

Gruppe 2: **FORAMINIFERA**

Familie **Saccamminidae**
Unterfamilie *Saccammininae*

Saccammina difflugiformis (Brady) (T. 10, Fig. 1)
1947, *Proteonina difflugiformis* (Brady); HÖGLUND: Foraminifera in the Gullmar Fjord and the Skagerak, Zool. Bidr., Uppsala, Band 26, S. 53, T. 4, Fig. 18.

Nur ein totes Exemplar wurde angetroffen auf Station Nr. 229 auf der Geise Plate südöstlich von Emden.

Familie **Lituolidae**
Unterfamilie *Haplophragmiinae*

Haplophragmoides canariensis (d'Orbigny)
1951, *H. canariensis* (d'Orbigny); VAN VOORTHUYSEN: Holocene Foraminifera N.O. Polder, Proc. Third Intern. Congr. sediment., Groningen-Wageningen, Netherlands, S. 268—269, Fig. 3 a, b auf S. 271.

Vgl. bei den Bemerkungen zu der Familie Trochamminidae unten.

Ammoscalaria pseudospiralis (Williamson) (T. 10, Fig. 2)
1947, *A. pseudospiralis* (Williamson); HÖGLUND: Foraminifera in the Gullmar Fjord and the Skagerak, Zool. Bidr., Uppsala, Band 26, S. 159, T. 31, Fig. 1.

Nur 3 Exemplare sind auf Station Nr. 211 im Küstenschlickwatt Noordwal im Dollart (Profil Nr. III) gefunden worden. Es kann nicht mit Sicherheit angegeben werden, ob sie lebend angetroffen wurden, es scheint jedoch wahrscheinlich.

Familie **Trochamminidae**
Unterfamilie *Trochammininae*

*) Die stratigraphische Gliederung der niederländischen Oligo-Miozäns nach Foraminiferen, Med. Geol. Sticht., Serie C-V-Nr. 2, 1942, S. 84.

Haplophragmoides canariensis und die 5 unten genannten *Trochamminen* kann man hier in fast jedem Wattsediment in ganz geringen Menge antreffen; die ganz kleinen Formen *T. adaperta* und *T. multiloculata* fast immer nur in der vierten Fraktion, weil sie meistens kleiner sind als 150 μ. Während der Routinezählung sind diese 6 Sandschaler leider nicht alle ganz richtig bestimmt worden. Es würde hinterher zuviel Zeit nehmen, die 352 Proben aufs neue zu bearbeiten.

Die Sandschaler machen nur einen ganz geringen Prozentsatz des gesammten Faunenbildes aus. Nur auf Station Nr. 128 am Rande der Maan Plate im Dollart (Profil Nr. II) ist ein Exemplar mit Sicherheit als lebend wiedererkannt worden. Sehr wahrscheinlich kommt das daher, daß die Rotfärbung des Protoplasmas durch die dunkelbraune chitinöse Wand nicht oder kaum zu erkennen ist.

Im Emskanal, der in den Hafen von Delfzijl mündet, kommen als einzige Foraminiferen *T. inflata* und *T. macrescens* vor. Mehr als 5 Individuen je Probe der obengenannten 6 Arten der Sandschaler sind angetroffen worden in der Bucht von Watum, Stationen Nr. 34 (20 Ex.), 36 (12 Ex.), 311 (9 Ex.); im Priel südlich von „landpunt van Reide", Station Nr. 59 (6 Ex.); in der Emsmündung, Station Nr. 221 (19 Ex.); an beiden Rändern der Maan Plate (Profil Nr. II), Stationen Nr. 128 (7 Ex.), 153 (9 Ex.) und 159 (7 Ex.); an beiden Rändern der Paap Plate (Profil Nr. V), Stationen Nr. 264 (6 Ex.), 301 (9 Ex.), 311 (9 Ex.); an der Geise Plate (Profil IV), Stationen Nr. 238 (10 Ex.), 239 (6 Ex.), 240 (7 Ex.); im Priel zwischen Hond- und Paap Plate, Station Nr. 244 (12 Ex.).

Aus obengenannter Verbreitung geht hervor, daß die Sandschaler etwas mehr in den tieferen Prielen und am Rande der Platen konzentriert sind. Das Vorkommen auf der Geise Plate südöstlich von Emden auf deutschem Gebiete ist schwer zu erklären, weil hier merkwürdigerweise gar keine lebenden Foraminiferen angetroffen worden sind (siehe Profil Nr. IV) und die Sandschaler auch hier nicht mit Sicherheit als lebend erkannt worden sind.

Trochammina adaperta Rhumbler (T. 10, Fig. 3a, b)
1947, *T. adaperta* Rhumbler; HÖGLUND: Foraminifera in the Gullmar Fjord and the Skagerak, Zool. Bidr., Uppsala, Band 26, S. 204, T. 15, Fig. 1, Textfig. 185 auf S. 208.

Vgl. bei den Bemerkungen zu der Familie Trochamminidae.

Trochammina inflata (Montagu)
1951, *T. inflata* (Montagu); VAN VOORTHUYSEN: Holocene Foraminifera N.O. Polder, Proc. Third Intern. Congr. sediment., Groningen-Wageningen, Netherlands, S. 268–269, Fig. 1a, b, c auf S. 271.

Vgl. bei den Bemerkungen zu der Familie Trochamminidae.

Trochammina macrescens H. B. Brady
1951, *T. inflata* (Montagu) var. *macrescens* H. B. Brady; VAN VOORTHUYSEN: Holocene Foraminifera N.O. Polder, Proc. Third Intern. Congr. sediment., Groningen-Wageningen, Netherlands, S. 268–269, Fig. 2a, b, c auf S. 271.

Weil weitaus die meisten *T. macrescens* vertrocknete Gehäuse zeigten, ist eine Trennung zwischen *Jadammina polystoma* und *T. macrescens* nicht durchgeführt worden. Wir zweifeln außerdem daran, ob die Mündungslöcher auf der Stirnseite der jüngsten Kammer als Gattungsdiagnose gelten dürfen (vgl. Die Foraminiferen des Jade-Gebietes, 1, *Jadammina polystoma* n.g.n. sp. von HELMUT BARTENSTEIN und ERICH BRAND, Senckenbergiana, Band 20, Nr. 5, S. 381–385, 1938). Wir fanden z.B. eine Jadammina mit nur einem Mündungsloch und zwei rudimentären Löchern. Weiter haben wir diese Mündungslöcher auch öfters bei *Elphidium gunteri* beobachtet [vgl. Recent (and derived Upper-Cretaceous) Foraminifera of the Netherlands Wadden Sea (tidal flats) von J. H. VAN VOORTHUYSEN, Med. Geol. Sticht., N.S. Nr. 5, 1951, S. 25].
Vgl. weiter bei den Bemerkungen zu der Familie Trochamminidae.

Trochammina multiloculata Höglund
(T. 10, Fig. 4a, b)
1947, *T. multiloculata* Höglund: Foraminifera in the Gullmar Fjord and the Skagerak, Zool. Bidr., Uppsala, Band 26, S. 211, T. 15, Fig. 15, Textfig. 193 auf S. 209.

Vgl. bei den Bemerkungen zu der Familie Trochamminidae.

Trochammina squamata Parker et Jones
1951, *T. squamata* Parker et Jones; VAN VOORTHUYSEN: Holocene Foraminifera N.O. Polder, Proc. Third Intern. Congr. sediment., Groningen-Wageningen, Netherlands, S. 268, Fig. 4a, b, c auf S. 271.

Vgl. bei den Bemerkungen zu der Familie Trochamminidae.

Familie **Verneuillinidae**
Unterfamilie *Eggerellinae*

Goesella waddensis sp. nov. (T. 10, Fig. 5 und 6)
Gehäuse sehr klein und langgestreckt, zylinderförmig. Mehrkämmerig in den ältesten Windungen, danach biserial und uniserial in erwachsenem Stadium. Die ältesten Kammern sehr undeutlich zu unterscheiden, das uniseriale Stadium etwas deutlicher sichtbar. In dem uniserialen Stadium sind die Kammern etwas breiter als hoch. Schalenwand sehr rauh. Mündung terminal, rund.
Holotypus: Länge 0.48 mm, Breite 0.09 mm, Nr. F 3375
Paratypen: Nr. F 3376
Locus typicus: Wattschlick, Niederlande
Stratum typicus: rezent.

Diese neue Art kommt fast ausschließlich im Küstenschlickwatt im Dollart und in der naheliegenden Umgebung vor. Sie ist in mehreren Exemplaren lebend vorgefunden worden.

Küstenschlickwatt Profil südlich von „landpunt van Reide" (Profil Nr. I): Stationen Nr. 48 (1 Ex.), 49 (1 Ex.), 52 (3 Ex., wovon 1 lebend), 53 (2 Ex.), 54 (10 Ex.), 56 (1 Ex.). *Priel neben dem Schlickwatt:* Stationen Nr. 58 (1 Ex.), 59 (1 Ex.). *Sandplate südlich von „landpunt van Reide":* Station Nr. 78 (1 Ex.). *Maan Plate* (Profil Nr. II): Station Nr. 139 (1 Ex.). *Kerkeriet-Hering Plate* (Profil Nr. III): Stationen Nr. 167 (1 Ex.), 183 (1 lebendes Ex.), 192 (1 Ex.), 200 (1 Ex.), 207 (2 Ex.), 209 (2 Ex., wovon 1 lebend) und 210 (3 lebende Ex.).

Weiter wurde auf Station Nr. 306 am Sandwatt westlich von der „Hond Plate" das einzige Exemplar außerhalb des Dollarts gefunden.

Familie **Silicinidae**

Miliammina fusca (H. B. Brady)
1951, *Quinqueloculina fusca* H. B. Brady; VAN VOORTHUYSEN: Wadden Sea, Med. Geol. Sticht., N.S. No. 5, S. 24, No. 7, T. I, Fig. 5.

Dieser Sandschaler mit kieselartigem Zement kommt vor auf den Stationen Nr. 26, 27, 29, 30, 31, 54, 55, 148, 190, 191, 193, 205a, 220, 221 und 331. Sein Vorkommen ist nicht auf die Sandplaten beschränkt, auch im Schlick wird er sporadisch angetroffen. Nur einige Exemplare konnten als lebend bezeichnet werden.

Familie **Miliolidae**
Die porzellanschaligen Foraminiferen sind schwer als lebend mittels der Rose-Bengal-Protoplasmafärbung wiederzuerkennen. Die einheimische Art im Wattgebiet ist *Quinqueloculina subrotunda* nebst, in untergeordneter Menge, *Triloculina oblonga.* Wir haben sie nicht mit Sicherheit als lebend angetroffen.

Quinqueloculina seminulum (Linnaeus)
1951, *Q. seminulum* (Linnaeus); VAN VOORTHUYSEN: Wadden Sea, Med. Geol. Sticht., N.S. No. 5, S. 24, No. 5, T. I, Fig. 6.

Nur einige Exemplare wurden angetroffen. Sehr wahrscheinlich handelt es sich hier um eingespülte Individuen aus dem Nordseegebiet (vgl. MACFADYEN, Post-glacial Foraminifera, Geol. Mag. Vol. 75, No. 891, 1938, S. 412 in der Mitte).

Quinqueloculina subrotunda (Montagu)
1951, *Q. subrotunda* (Montagu); VAN VOORTHUYSEN: Wadden Sea, Med. Geol. Sticht., N.S. No. 5, S. 24, No. 6, T. 1, Fig. 7.

Diese kleine *Quinqueloculina* ist die einheimische Art im Wattgebiet. Fast in jeder Probe kommt sie in einigen Exemplaren vor, in den Prielen, auf den Sandplaten bis zum Strande von Rottumeroog, jedoch nicht im Uferschlick.

Triloculina oblonga (Montagu)
1951, *T. oblonga* (Montagu); VAN VOORTHUYSEN: Wadden Sea, Med. Geol. Sticht., N.S. No. 5, S. 24, No. 8, T. 1, Fig. 8.

Diese Form wurde im gleichen ökologischen Raum angetroffen wie *Q. subrotunda,* aber in untergeordneter Menge.

Triloculina tricarinata d'Orbigny (T. 10, Fig. 7)
1954, *T. tricarinata* d'Orbigny; PARKER: Foraminifera Northeastern Gulf of Mexico, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 111, Nr. 10, S. 500, T. 4, Fig. 22.

Nur von den Stationen Nr. 201, 227, 368 und 372 liegt ein Exemplar vor. In holozänen Tonen haben wir diese Art lokal in größeren Mengen gefunden.

Familie Ophthalmidiidae

Spirophthalmidium acutimargo (H. B. Brady) (T. 10, Fig. 8)
1884, *Spiroloculina acutimargo* H. B. Brady; Challenger Exp., S. 154, T. 10, Fig. 12–15.
1949, *S. acutimargo* (H. B. Brady); CUSHMAN: Recent Belgian Foram., Inst. Roy. Sciences Nat. de Belgique, Mem. 111, S. 16, T. 2, Fig. 14, 15.

Diese Art ist auf den Stationen Nr. 38, 152, 222, 372 und 381 beobachtet worden, nicht lebend. Wir haben sie öfters in holozänen Sedimenten angetroffen und vermuten deshalb, daß sie im Wattgebiet leben kann, weil die holozänen Transgressionen gleichfalls eine wattartige Umgebung an den niederländischen Küsten hervorgerufen haben müssen.

Im Holozän kommt auch *Cornuspira involvens* (Reuss) meist zusammen mit *S. acutimargo* vor. Wir sind bis heute im Wattgebiet zwar nicht auf sie gestoßen, aber wegen der großen Zerbrechlichkeit des Gehäuses ist es nicht ausgeschloßen, daß sie während der Aufbereitung der Proben zerbrochen ist.

Familie Lagenidae
Die Lageniden nehmen im Faunabild des Wattgebietes nur eine ganz untergeordnete Stelle ein; sie bleiben klein und sind öfters etwas deformiert. Mit Ausnahme einiger juvenilen *Lenticulinen* sp., denen wir mit einem oder zwei Exemplaren in 4 Stationen begegnet sind, sind die Lageniden im Wattgebiet einkämmerig (*Lagena, Oolina, Fissurina, Parafissurina*). Es ist deshalb sehr wahrscheinlich, daß die Lagenidae im Wattgebiet nicht eine ökologisch sehr geeignete Umgebung vorfinden. Lebend haben wir sie nicht angetroffen, das heißt jedoch noch nicht, daß sie alle von der Nordsee hineingespült wären, obschon das für die größten Exemplare vielleicht wohl der Fall ist.

Oolina squamosa, O. williamsoni, Lagena laevis und *O. lineata* sind die am meisten vorkommenden Lageniden im Wattgebiet.

Lagena hispida Reuss (T. 10, Fig. 9)
1863, *L. hispida* Reuss; Lagenidae, Sitz. ber. K. Akad. Wiss. Wien, Math.-Naturw. Cl., Bd. 46, Abt. 1 (1862), S. 335, T. 6, Fig. 77–79.
1884, *L. hispida* Reuss; BRADY: Challenger Exp., S. 459, T. 57, Fig. 1.

Diese Art habe ich bis heute im Holozän und rezent noch nicht angetroffen. Es ist eine *L. laevis* mit feinen, kurzen Stacheln auf der Schalenwand, aber nicht so dicht gedrängt wie BRADY es auf Figur 1 auf T. 57 abbildet. Sie ist auf Station Nr. 204 gefunden worden.

Lagena laevis (Montagu) (T. 10, Fig. 10).
1939, *L. laevis* (Montagu); MATTHES: Lagenidae, Paläontogr., Bd. 90, Abt. A, Lief. 3–6, S. 60, T. 3, Fig. 18.
1951, *L. laevis* (Montagu); VAN VOORTHUYSEN: Wadden Sea, Med. Geol. Sticht., N.S. No. 5, S. 24, Nr. 10, T. 1, Fig. 10.

L. laevis ist auf 10 Stationen angetroffen worden (Nr. 11, 18, 24, 122, 169, 184, 241, 261, 298 und 372).

Mit dem Formenkreis *Oolina squamosa - O. melo - O. hexagona* scheint diese Art zu den am meisten vorkommenden Lageniden auf dem Watt zu gehören. MACFADYEN unterscheidet noch die spitzig zulaufenden Formen (*L. clavata*) und diejenigen, die stumpf enden (*L. laevis*). Da alle Übergänge vorkommen, glaube ich mit MATTHES, daß wir sie besser unter einem Namen zusammenfassen können.

Lagena sulcata (Walker et Jacob) (T. 10, Fig. 11 und 12)
1939, *L. sulcata* (Walker et Jacob); MATTHES: Lagenidae, Palaeontogr., Bd. 90, Abt. A, Lief. 3–6, S. 54–55, T. 3, Fig. 2, 3.

MATTHES hat *L. sulcata* und *L. striata* wegen der großen Variabilität in der Gestalt und Berippung vereinigt. Ich glaube jetzt mich dieser Ansicht anschließen zu müssen. Meine 4 Exemplare (Stationen Nr. 23, 163, 376 und 387) zeigen 3 verschiedene Formen).

Lagena sulcata (Walker et Jacob) var. *semistriata Williamson* (T. 10, Fig. 13)
1858, *L. vulgaris* Williamson var. *semistriata* Williamson: Recent Foram. Gr. Britain, S. 6, T. 1, Fig. 9.
1939, *L. sulcata* (Walker et Jacob) var. *semistriata* Williamson; MATTHES: Lagenidae, Palaeontogr., Bd. 90, Abt. A, Lief. 3–6, S. 56, T. 3, Fig. 7, 8.

Auf den beiden Stationen Nr. 71 und 155 wurde ein Exemplar angetroffen.

Oolina hexagona (Williamson) (T. 10, Fig. 14)
1858, *Entosolenia squamosa* (Montagu) var. *hexagona*

Williamson: Recent Foram. Gr. Britain, S. 13, T. 1, Fig. 32.

Diese Art ist auf 3 Stationen angetroffen worden (Nr. 39, 70 und 79).

Oolina lineata (Williamson) (T. 10, Fig. 15)
1848, *Entosolenia lineata* Williamson: Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 2, Vol. 1, S. 18, T. 2, Fig. 18.
1953, *O. lineata* (Williamson), LOEBLICH und TAPPAN: Arctic Foraminifera, Smith. Misc. Coll., Vol. 121, No. 7, S. 70, T. 13, Fig. 11–13.
1957 [?]*O. lineata* (Williamson); T. SMIGIELSKA: Miocene Foraminifera, Ann. Soc. Geol. de Pologne, Vol. 25, Fasc. 3, S. 268, T. 17, Fig. 15.

Bis vor kurzem war diese sehr typische Art mit fast unsichtbarer Streifung und sehr oft etwas deformiertem Aussehen nur aus dem Nordseegebiet bekannt. Jetzt wurde sie auch im arktischen Gebiet gefunden. Ich bin nicht ganz sicher, daß das miozäne Vorkommen in Polen richtig ist, wir kennen sie in den Niederlanden nur als rezent. Hier und an den englischen Küsten kommt sie regelmäßig im Faunabild vor. Jetzt ist sie im Wattgebiet auf 7 Stationen nachgewiesen worden (Nr. 196, 261, 290, 297, 347, 387 und 399).

Oolina melo d'Orbigny (T. 10, Fig. 16)
1839, *O. melo* d'Orbigny: Voyage dans l'Amérique, Foraminifères, Strassbourg, France, Levrault, tome 5, pt. 5, S. 20, T. 5, Fig. 9.
1858, *Entosolenia squamosa* var. *catenulata* Williamson: Recent Foram. Gr. Britain, S. 13, T. 1, Fig. 31.
1951, *O. squamosa* (Montagu); VAN VOORTHUYSEN: Wadden Sea, Med. Geol. Sticht., N.S. No. 5, S. 24, No. 13, T. 1, Fig. 12.

Früher habe ich die *O. squamosa* und *O. melo* als eine zwar variabele Art betrachtet. Jetzt war ich imstande, den Formenkreis *O. squamosa* - *O. hexagona* - *O. melo* genauer zu studieren. *O. squamosa* besitzt, was MONTAGU so charakteristisch ausdrückt, eine fischschuppenartige Verzierung. *O. melo* ist dieser Form sehr ähnlich, besitzt aber mehr oder weniger deutlich ausgeprägte Längsrippen. Aus dem Typusmaterial von MACFADYEN stellte sich heraus, daß dieser Untersucher *O. melo* als *O. catenulata* bezeichnet (Jeffreys M.S., Williamson).

Oolina squamosa (Montagu) (T. 10, Fig. 17)
1803, *Vermiculum squamosum* Montagu: Test. Brit., S. 526, T. 14, Fig. 2.
1843, *Lagenula reticulata* MacGillavry: A history of the molluscous animals of Aberdeen, u.s.w., London, England, Cummingham and Mortuner, S. 38, keine Fig.
1858, *Entosolenia squamosa* (Montagu), typica; WILLIAMSON: Recent Foram. Gr. Britain, S. 12, T. 1, Fig. 29.
1884, *Lagena squamosa*, Montagu sp.; BRADY: Challenger-Exp., S. 471, T. 58, Fig. 28, 29 (nicht Fig. 30 und 31).

Diese Form kommt im Wattgebiet weitaus am meisten vor und zwar im Uferschlick, in den kleineren Prielen im Dollart, auf den Sandplaten, bei Rottumeroog und sogar im Uferschlick der Ems (Station Nr. 335), wo sie bestimmt nicht lebend vorkommt.

Wir haben sie angetroffen, meistens in einem Exemplar, auf 24 Stationen (Nr. 11, 14, 16, 17, 49, 61, 63, 73, 128, 183, 188, 191, 229, 231, 232, 278, 324, 335, 342, 348, 375, 376, 377 und 385). Öfters sind sie etwas deformiert.

MACFADYEN nennt diese Form *Lagena reticulata* (MacGillavry). MATTHES (Palaeontogr., Bd. 90, Abt. A, Lief. 3–6, S. 67, T. 4, Fig. 42, 1939) erwähnt eine *L. reticulata*, die nicht übereinstimmt mit derjenigen, die MACFADYEN mir als Typus gesandt hat. Die Form von MATTHES ähnelt außerordentlich, wie er übrigens selbst behauptet, der *L. hexagona*, die aber keinen Entosipho tragen soll. PARR (The Lagenid Foraminifera and their relationships, Proc. Roy. Soc. Victoria, Vol. 58, Pts. 1–11, New series, 1947) erwähnt aber als Beispiel seiner retikulaten Oolinen gerade *O. hexagona* (Williamson) und *O. squamosa* (Montagu). Ich glaube, daß WILLIAMSON, BRADY und PARR recht gehabt haben.

Stratigraphisch sind diese Formen vielleicht nicht so wichtig, aber ökologisch ist es zweckmäßig, sie auseinanderhalten zu können. Im Wattgebiet kommt *O. hexagona* z.B. auch vor, aber nur auf drei Stationen, also in ganz untergeordneter Anzahl.

Oolina williamsoni (Alcock) (T. 10, Fig. 18)
1865, *Entosolenia williamsoni* Alcock: Proc. Lit. Philos. Soc., Vol. 4, S. 193.
1923, *Lagena williamsoni* (Alcock); CUSHMAN: Atlantic Ocean, U.S. Nat. Mus., Bull. 104, Part 4, Lagenidae, S. 61–62, T. 11, Fig. 8, 9.

Kommt etwa zweimal weniger vor als *O. squamosa*, nämlich auf 13 Stationen (Nr. 38, 46, 62, 75, 160, 173, 192, 235, 240, 263, 285, 373 und 376). Mit *O. squamosa* die am meisten vorkommende Art der Lagenidae im Wattgebiet.

Fissurina marginata (Montagu) (T. 10, Fig. 19)
1803, *Vermiculum marginatum* Montagu: Test. Brit., S. 524.
1953, *F. marginata* (Montagu); Loeblich und Tappan: Arctic Foraminifera, Smith. Misc. Coll., Vol. 121, No. 7, S. 77, T. 14, Fig. 6–9.

Aus mehreren, ganz kleinen Fissurinen konnten wir drei mit ziemlich großer Sicherkeit als *F. marginata* bestimmen. Sie kommen vor auf den Stationen Nr. 119, 199 und 325.

Fissurina orbignyana Seguenza
1862, *F. orbignyana* Seguenza: Foraminiferi mioceniche di Messina, Messina, Italia, T. Capra, S. 66, T. 2, Fig. 25–26.

Ein kleines, etwas deformiertes Exemplar liegt uns vor von Station Nr. 347 und ein erwachsenes Individuum von Station Nr. 359. Sie sehen etwas korrodiert aus, möglicherweise sind sie von der Nordsee hineingespült worden.

Fissurina planata (Matthes) (T. 10, Fig. 20, a, b)
1939, *Lagena planata* Matthes: Lagenidae, Palaeontogr., Bd. 90, Abt. A, Lief. 3–6, S. 70, T. 4, Fig. 52, 53.

Auf Station Nr. 262 fanden wir ein kleines Exemplar, das wir zu dieser Art rechnen müssen.

Fissurina sacculus (Fornasini) (T. 10, Fig. 21)
1901, *Lagena acuta* (Reuss) var. *sacculus* Fornasini: R. Acad. Sci. Ist. Bologna, Mem. Sci. Nat., Bologna, ser. 5, tomo 9 (1901–1902), S. 49, Textfig. 3.
1951, *F. sacculus* (Fornasini); Van Voorthuysen: Wadden Sea, Med. Geol. Sticht., N.S. No. 5, S. 24, No. 17, T. 1, Fig. 20.

Auf den Stationen Nr. 8, 306, 335, 348 und 351 wurden ein oder zwei Exemplare angetroffen.

Fissurina serrata (Schlumberger) (T. 10, Fig. 22)
1894, *Lagena serrata* Schlumberger: Mém. Soc. Zool. France, vol. 7, S. 258, T. 3, Fig. 7.
1953, *F. serrata* (Schlumberger); Loeblich and Tappan: Arctic Foraminifera, Smith. Misc. Coll., vol. 121, No. 7, S. 78, T. 14, Fig. 5.

Nur ein ganz kleines Exemplar wurde auf Station Nr. 162 angetroffen.

Parafissurina inaequilateralis (J. Wright) (T. 11, Fig. 1a, b)
1886, *Lagena marginata* (Montagu) var. *inaequilateralis* J. Wright: Proc. Belfast Nat. Field Club, Belfast, Ireland, N.S., Vol. 1, appendix 9, S. 321, T. 26, Fig. 10.
1951, *P. inaequilateralis* (J. Wright); Van Voorthuysen: Wadden Sea, Med. Geol. Sticht., N.S. No. 5, S. 24, Nr. 21, T. 1, Fig. 19a, b. c.

Diese Art ist sehr selten und kommt, soweit wir informiert sind, nur rezent im Nordseegebiet vor. Im Jahre 1947 haben wir ein Exemplar im Wattgebiet gefunden und jetzt auch nur eines auf Station Nr. 194.

Fissurina spec. div.
Auf den Stationen Nr. 149, 158, 184, 196, 205, 227, 325, 329, 335, 347, 351, 359 und 375 kamen noch winzige Fissurinen vor, die nicht zu bestimmen waren. Wir trafen sie hauptsächlich in der vierten Fraktion (150–50 μ) an.

Lenticulina sp. juv. (T. 11, Fig. 2 und 3)
1951, *Lenticulina* sp.; Van Voorthuysen: Wadden Sea, Med. Geol. Sticht., N.S. No. 5, S. 24, Nr. 22, T. 1, Fig. 22.

Auf den Stationen Nr. 153, 154, 263 und 274 einige ganz kleine *Lenticulinen* sp. mit 3 bis 6 Kammern, denen wir auch früher einmal im Wattgebiet begegnet sind.

Auf Station Nr. 326 liegt nur ein winziges Exemplar vor, das trotz der ganz kleinen Gestalt schon deutlich von den anderen zu unterscheiden ist.

Familie **Polymorphinidae**
Wie die Lageniden finden auch die Polymorphinidae im Wattgebiet offenbar keine günstigen Lebensbedingungen. Wir haben nur 4 Arten dieser Familie beobachten können, die außerdem sehr klein bleiben und gering an der Zahl sind.

Nur ein zweikämmeriges Exemplar von *Laryngosigma williamsoni* und ein juveniles. Exemplar von *Esosyrinx* sp. ist lebend angetroffen worden.

Globulina gibba d'Orbigny (T. 11, Fig. 4)
1930, *G. gibba* d'Orbigny; CUSHMAN and OZAWA: Polymorphinidae, Proc. U.S. Nat. Mus., Vol. 77, Art. 6, S. 60, T. 16, Fig. 1–4.

Auf 3 Stationen (Nr. 294, 337 und 348) haben wir von dieser Art 3 ganz kleine Exemplare angetroffen.

Laryngosigma williamsoni (Terquem) (T. 11, Fig. 5)
1878, *Polymorphina williamsoni* Terquem: Mem. Soc. France, sér. 3, vol. 1, S. 37.
1953, *L. williamsoni* (Terquem); LOEBLICH and TAPPAN: Arctic Foraminifera, Smith. Misc. Coll., vol. 121, No. 7, S. 84, T. 16, Fig. 1.

Diese Art kommt auf den Stationen Nr. 153, 258, 280 und 383 vor. Lebend war nur ein ganz kleines Exemplar mit zwei Kammern, wobei kein Entosipho zu beobachten ist. Diese Art ist eine der wenigen Polymorphiniden, die im Holozän und Rezent der Niederlande öfters beobachtet wird. Seit der Veröffentlichung von LOEBLICH und TAPPAN (1953) wissen wir, daß sie auch im arktischen Gebiet vorkommt.

Das Exemplar, das CUSHMAN (1944, Foraminifera from the Shallon water of the New England Coast, C.L.F.R., Spec. Publ., No. 12, S. 23, T. 3, Fig. 21) von der Küste New Englands erwähnt, ist m.E. keine *L. williamsoni.*

Im Pliozän und Altpleistozän habe ich dann und wann ein fragliches Exemplar gefunden. Das kennzeichnendste dieser Art ist ihre viereckige Gestalt.

Esosyrinx sp. (T. 11, Fig. 6)
1953, *Esosyrinx* Loeblich et Tappan: neue Gattung: Arctic Foraminifera, Smith. Misc. Coll., Vol. 121, No. 7, S. 85.

Drei zweikämmerige juvenile Exemplare, wovon eines lebend, wurde auf den Stationen Nr. 17, 79 und 335 angetroffen. Eine sichere Artbestimmung war an diesen kleinen Gehäusen nicht möglich.

Sie besitzen die schlanke Gestalt von *Laryngosigma hyalascidia* Loeblich et Tappan, aber die biseriale Kammerordnung von *Esosyrinx.* Der Entosipho ist sehr deutlich zu sehen. Die Exemplare sind mehr als zweimal so klein als die von LOEBLICH und TAPPAN beschriebenen, nämlich Länge: 320 μ; größte Breite: 140 μ.

Sigmomorphina semitecta (Reuss) var. *terquemiana* (Fornasini) (T. 11, Fig. 7)
1930, *S. semitecta* (Reuss) var. *terquemiana* (Fornasini); CUSHMAN and OZAWA: Polymorphinidae, Proc. U.S. Nat. Mus., Vol. 77, Art. 6, S. 129–130, T. 16, Fig. 1–4.

Zwei ganz kleine Exemplare haben wir auf den Stationen Nr. 207 und 239 gefunden.

Familie **Buliminidae**
Einige Vertreter dieser Familie haben sich im Wattgebiet behaupten können. Die meisten Exemplare sind klein, aber sie kommen in fast allen Proben in kleiner Anzahl vor. Es sind *Bolivina variabilis, B. pseudoplicata* und *Buliminella elegantissima.* Die größte Anzahl der Exemplare dieser Arten kommt in der vierten Fraktion vor (150–50 μ). Im allgemeinen wird diese Fraktion bei Routinearbeiten nicht benutzt, sodaß eine Vergleichung mit anderen ökologischen Gebieten nicht gut möglich ist. Leider haben wir nur ein Exemplar auf Station Nr. 132 lebend angetroffen (*B. variabilis*).

Bolivina variabilis (Williamson) (T. 11, Fig. 8)
1858, *Textularia variabilis* Williamson, typica; WILLIAMSON: Recent Foram. Gr. Britain, S. 76, T. 6, Fig. 162, 163.
1951, *B. variabilis* (Williamson); VAN VOORTHUYSEN: Wadden Sea, Med. Geol. Sticht., N.S. No. 5, S. 24, No. 30, T. 1, Fig. 30.

B. variabilis (meist zusammen mit *B. pseudoplicata*) kommt fast nur in der vierten Fraktion vor (150–50 μ). Weitaus die meisten Individuen besitzen nur 4 bis 6 Kammerreihen, wodurch eine sichere Bestimmung oft recht schwierig ist.

Sie kommen im ganzen Wattgebiet vor, also nicht nur im Uferschlick und Sandwatt, sondern auch in den Prielen. Die Anzahl je Probe ist am kleinsten in den Prielen und am größten im Uferschlick (höchstens 10).

Bolivina pseudoplicata Heron-Allen et Earland (T. 11, Fig. 9)
1930, *B. pseudoplicata* Heron-Allen et Earland: Journ. Roy. Micr. Soc., ser. 3, vol. 50, S. 81, T. 3, Fig. 36–40.
1951, *B. pseudoplicata* Heron-Allen et Earland; VAN VOORTHUYSEN: Wadden Sea, Med. Geol. Sticht., N.S. No. 5, S. 24, Nr. 28, T. 1, Fig. 28.

Vgl. bei den Bemerkungen zu *B. variabilis.*

Buliminella elegantissima (d'Orbigny) (T. 11, Fig. 10)
1839, *Bulimina elegantissima* d'Orbigny: Voyage dans l'Amérique; Foraminifères, Strassbourg, France, Levrault, tome 5, pt. 5, S. 51, T. 7, Fig. 13, 14.
1951, *B. elegantissima* (d'Orbigny); VAN VOORTHUYSEN: Wadden Sea, Med. Geol. Sticht., N.S. No. 5, S. 24, Nr. 24, T. 1, Fig. 23.

Wie *Bolivina variabilis* und *B. pseudoplicata* kommt *Buliminella elegantissima* fast ausschließlich in der vierten Fraktion vor. Das Vorkommen ist nicht beschränkt auf eine bestimmte Umgebung im Wattgebiet. Wir finden sie auf dem Sand- und Schlickwatt und in den Prielen. Leider haben wir keine lebenden Individuen gefunden, so daß es nicht möglich ist anzugeben, wo sie lebend vorkommen. Weil sie auf dem Schlickwatt in etwas größerer Anzahl gefunden worden sind, ist es wahrscheinlich, daß sie dort einen günstigeren Lebensraum finden. Wir haben diese Art in etwa 50 Proben beobachten können.

Angulogerina angulosa (Williamson) (T. 11, Fig. 11)
1858, *Uvigerina angulosa* Williamson: Recent Foram. Gr. Britain, S. 67, T. 5, Fig. 140.

Auch diese Art kommt meistens nur in der vierten Fraktion (150–50 μ) vor, also als ganz kleine juvenile Formen mit nur wenig Kammern. Nur auf Station Nr. 366 kam ein erwachsenes Exemplar vor. Lebende Individuen haben wir nicht angetroffen. Die juvenilen Exemplare haben wir auf den Stationen Nr. 14, 62, 125, 128, 155, 282, 285, 297, 298, 343, 344, 349, 363, 375, 378, 381 und 383 beobachtet. Es ist wahrscheinlich, daß die juvenilen Formen von der Nordsee aus ins Wattgebiet vordringen, aber sich in diesem ökologischen Raum nicht behaupten können. Sie kommen überall im Wattgebiet in ganz geringer Anzahl vor.

Uvigerina sp. juv. (T. 11, Fig. 12)
Auf den Stationen Nr. 148 und 244 fanden wir zwei winzige, tote, stachelige Exemplare dieser Gattung, etwa dreieckig, aber mit noch zu wenig ausgesprochenen Merkmalen, um die Art bestimmen zu können. Sie sehen nicht wie fossile Exemplare aus.

Trifarina bradyi Cushman
1923, *T. bradyi* Cushman: Atlantic Ocean, Bull. U.S. Nat. Mus., vol. 104, pt. 4, S. 99, T. 22, Fig. 3–9.

Auf den Stationen Nr. 134, 168, 187, 230, 239 und 244 trafen wir in der vierten Fraktion (150–50 μ) juvenile Exemplare dieser Art an. Wie wir schon bei den Bemerkungen zu *Angulogerina angulosa* erwähnt haben, ist es wahrscheinlich, daß diese juvenilen Formen aus der Nordsee hineingeschwemmt sind und sich nicht im Wattgebiet haben behaupten können.

Virgulina fusiformis (Williamson) (T. 11, Fig. 13)
1858, *Bulimina pupoides* d'Orbigny var. *fusiformis*; WILLIAMSON: Recent Foram. Gr. Britain, S. 63, T. 5, Fig. 129, 130 (nicht *V. fusiformis* Cushman, 1937, Virguininae, C.L.F.R., Spec. Publ., Nr. 9, S. 18, T. 2, Fig. 29).
1952, *V. fusiformis* (Williamson); PARKER: Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 106, Nr. 9, S. 417, T. 6, Fig. 3–6.

Auf 6 Stationen (Nr. 39, 162, 296, 327, 335 und 359) kam eine ganz kleine *Virgulina fusiformis* vor (Länge: 220 μ; größte Breite: 90 μ). Sehr wahrscheinlich liegen hier juvenile Exemplare vor, die aus der Nordsee hineingeschwemmt sind und hier nicht weiter leben können.

Familie **Cassidulinidae**
Cassidulina laevigata d'Orbigny (T. 11, Fig. 14)
1826, *C. laevigata* d'Orbigny: Ann. Sci. Nat., Paris, France, sér. 1, tome 7, S. 282, T. 15, Fig. 4–5.
1951, *C. laevigata* d'Orbigny; VAN VOORTHUYSEN: Wadden Sea, Med. Geol. Sticht., N.S. Nr. 5, S. 24, Nr. 33, T. 1, Fig. 33.

Auf den Stationen Nr. 11, 128 und 364 fanden wir kleine Exemplare (von 90 bis 170 μ) dieser Art, nicht lebend. Daneben trafen wir auf 9 Stationen etwas dickere Cassidulinen an, von etwa gleicher Größe, die zum Teil bräunlich gefärbt und zum Teil korrodiert waren. Wir halten diese letztgenannten für in der Nordsee remanierte Formen oder, zum Teil, für fossile Exemplare aus dem Mio-Pliozän.

Familie **Spirillinidae**
Die Spirillinen im Wattgebiet besitzen sehr zerbrechliche Gehäuse; es ist deshalb sehr wahrscheinlich, daß entweder mehrere Gehäuse schon in ihrer natürlichen Umgebung bald vernichtet werden, oder während der Aufbereitung der Proben auseinander brechen.

Spirillina perforata (Schultze) (T. 11, Fig. 15)
1854, *Cornuspira perforata* Schultze: Über den Organismus der Polythalamien u.s.w., Leipzig, Deutschland, Engelmann, S. 41, T. 2, Fig. 22.

1949, S. *perforata* (Schultze); CUSHMAN: Recent Belgian Foram., Inst. Roy. Sci. Nat. de Belgique, Mem. 111, S. 40.

Diese Art ist auf den Stationen Nr. 63, 68, 147, 191 und 290 gefunden worden.

Spirillina lateseptata Terquem (T. 11, Fig. 16)
1875, S. *lateseptata* Terquem: Ess. Anim. Dunkerque, S. 21, T. 1, Fig. 6.
1949, S. *lateseptata* Terquem; CUSHMAN: Recent Belgian Foram., Inst. Roy. Sci. Nat. de Belgique, Mem. 111, S. 40.

Auf der Station Nr. 382 ist ein kleines Exemplar gefunden worden. Das Gehäuse ist sehr zart, aber es war dieses Mal sehr schön erhalten geblieben, nicht lebend.

Patellina corrugata Williamson
1858, *P. corrugata* Williamson: Recent Foram. Gr Britain, S. 46, T. 3, Fig. 86–89.
1958, *P. corrugata* Williamson; VAN VOORTHUYSEN: Eemien Foraminiferen, Med. Geol. Sticht., N.S. Nr. 11, S 36, T. 25, Fig. 34a, b, c.

Diese Art wurde auf den Stationen Nr. 29, 46, 49, 61, 66, 127, 158, 184, 186, 191, 202, 288, 301, 325, 329 und 381 in einem bis drei Exemplaren je Station gefunden, nicht lebend. Mehrere Individuen sind gut erhalten geblieben und wir glauben nicht, daß sie alle aus der Nordsee hineingespült worden sind. Wir können es aber erst beweisen, wenn wir in Zukunft mehrere lebende Exemplare im Wattgebiet angetroffen haben.

Familie **Rotaliidae,** emend. Bermudez 1952 *)
Unterfamilie *Discorbisinae,* emend. Bermudez 1952.

Während die Lageniden und die Polymorphinen im Wattgebiet nicht nur klein bleiben, sondern auch wenig an der Zahl sind, kann man die Unterfamilie Discorbisinae besser vergleichen mit dem Vertreter der Familie Buliminidae. Es kommen zwar nur einige Arten dieser beiden letztgenannten Gruppen vor, die auch klein bleiben, aber von diesen Arten kommen verhältnismäßig ziemlich viele Individuen vor. Wir können deshalb sagen, daß einige Arten sich an das Leben im Wattgebiet angepaßt haben. Es sind *Rosalina williamsoni, R. millettii* und *R. globularis.* Sie kommen meistens in der vierten Fraktion (150–50 μ) vor. Lebend haben wir sie nicht beobachten können.

*) PEDRO J. BERMUDEZ: Estudio sistematico de los foraminiferos rotaliformis, Boletin de Geologia, Min. de minas e hidrocarb., Vol. 2, Nr. 4, März 1952.

Rosalina globularis d'Orbigny
1826, *R. globularis* d'Orbigny: Ann. Sci. Nat., Vol. 7, S. 271, T. 13, Fig. 1–4, Modèles Nr. 9.
1949, *Discorbis globularis* (d'Orbigny); CUSHMAN: Recent Belgian Foram., Inst. Roy. Sci. Nat. de Belgique, Mem. 111, S. 42, T. 8, Fig. 2.
1958, *R. globularis* d'Orbigny; VAN VOORTHUYSEN: Eemien Foraminiferen, Med. Geol. Sticht., N.S. Nr. 11, S. 33, T. 24, Fig. 16a, b, c.

Diese Art kommt etwa zweimal so wenig vor als *R. millettii* und *williamsoni,* auch meistens als kleine Form in der vierten Fraktion (150–50 μ).

Rosalina mamilla (Williamson) (T. 11, Fig. 17a, b, c)
1858, *Rotalina mamilla* Williamson: Recent Foram. Gr. Britain, S. 54, T. 4, Fig. 109–111.

1949, *Discorbis? rosacea* (d'Orbigny); CUSHMAN: Recent Belgian Foram., Inst. Roy. Sci. Nat. de Belgique, Mem. 111, S. 44, T. 8, Fig. 6.
1951, *Discorbis mamilla* (Williamson); VAN VOORTHUYSEN: Wadden Sea, Med. Geol. Sticht., N.S. Nr. 5, S. 24, Nr. 37, T. 2, Fig. 5.

Diese Art ist im Wattgebiet sehr selten und ist nur auf den Stationen Nr. 260, 275 und 313 angetroffen worden. Weil ich sie auch in den holozänen sandigen Tonen angetroffen habe, die ebenfalls in einem wattartigen Gebiet sedimentiert worden sind, glaube ich, daß sie hier auch lebend vorkommt.

Rosalina millettii (Wright) (T. 11, Fig. 18a, b, c)
1911, *Discorbina millettii* Wright: Proc. Belfast Nat. Field Club, ser. 2, Vol. 3, Nr. 6, Appendix Nr. 2, 1910–1911, S. 13, T. 2, Fig. 14–17.
1911, *Discorbina rosacea* d'Orbigny var. *selseyensis* Heron-Allen et Earland: Transact. Journ. Roy. Micr. Soc., S. 330, T. 10, Fig. 20, 21.
1949, *Discorbis orbicularis* (Terquem) var. *selseyensis* Heron-Allen et Earland; CUSHMAN: Recent Belgian Foram., Inst. Roy. Sci. Nat. de Belgique, Mem. Nr. 111, S. 43, T. 8, Fig. 3.
1958, *Rosalina millettii* (Wright); VAN VOORTHUYSEN: Eemien Foraminiferen, Med. Geol. Sticht., N.S. Nr. 11, S. 33, T. 24, Fig. 17a, b, c.

In etwa einem Drittel der 352 Proben kommen ein bis drei *R. millettii* (oder *R. williamsoni*) vor, durch-

aus ganz kleine Individuen, in der vierten Fraktion (150–50 μ). Eine bestimmte ökologische Verbreitung innerhalb des Wattgebietes konnte nicht beobachtet werden. Leider haben wir die beiden obengenannten *R. millettii* und *R. williamsoni* während der Routinezählung nicht getrennt. Sie liegen meistens auf der flachen Nabelseite, und der Spiralseite ist oft kaum zu unterscheiden. Nach unserer Erfahrung kommt *R. millettii* mit den radial angeordneten, punktierten Streifen auf der Nabelseite mehr vor als *R. williamsoni* mit einer glatten Nabelseite.

Aus der Synonymliste geht hervor, daß wir *R. millettii* und *R. selseyensis* als eine Art betrachten, wobei *R. millettii* sehr wahrscheinlich Priorität hat. Die Schwierigkeiten mit dieser Art, die typisch für das Nordseebecken ist, sind vermutlich entstanden, weil die Suturen der Nabelseite in den ursprünglichen Bildern gerade gezeichnet sind. CUSHMAN (1949) zeichnet sie aber richtig in seinen belgischen Exemplaren. In den ursprünglichen Bildern wurde weiter eine extreme Ausbildung der Spiralseite mit sehr schmalen, langgestreckten Kammern gezeichnet; es gibt aber auch sehr viele Individuen, deren Spiralseite sich kaum von derjenigen der *R. williamsoni* unterscheidet.

Rosalina williamsoni (Chapman et Parr)
(T. 11, Fig. 19a, b)
1931, *Discorbis nitida* (Williamson); CUSHMAN: Atlantic Ocean, U.S. Nat. Mus., Bull. 104, Part 8, S. 26, T. 6, Fig. 1a–c.
1932, *Discorbis williamsoni* Chapman et Parr: Victorian and South-Australian Shallow-water Foraminifera, Roy. Soc. Victoria, Proc. Melbourne, Australia, Part 2, vol. 44, (N.S.), S. 226, T. 21, Fig. 25.
1949, *Discorbis nitida* (Williamson); CUSHMAN: Recent Belgian Foram., Inst. Roy. Sciences Nat. de Belgique, Mém. 111, S. 41, T. 8, Fig. 1.

Vgl. die Bemerkungen unter *R. millettii*.

Unterfamilie *Valvulineriinae*, emend. Bermudez 1952

Eponides tuberculata (Balkwill et Wright)
(T. 11, Fig. 20a, b)
1885, *Discorbina tuberculata;* Balkwill et Wright: Trans. Roy. Irish Acad., vol. 28, Sci. S. 350, T. 13, Fig. 28–30.
1949, *E.* (?) *tuberculata* (Balkwill et Wright); CUSHMAN: Recent Belgian Foraminifera, Inst. Roy. Sciences Nat. de Belgique, Mém. 111, S. 47, T. 9, Fig. 2a, b, c.

Auf den Stationen Nr. 156 und 381 ein ganz kleines Exemplar in der vierten Fraktion angetroffen. Diese Art scheint typisch für das Nordseegebiet zu sein.

Buccella frigida (Cushman)
1922, *Pulvinulina frigida* Cushman: Contr. Canadian Biol., Nr. 9, (1921), S. 12 (144).
1930, *Eponides frigida* (Cushman) var. *calida* Cushman et Cole: C.C.L.F.R., vol. 6, Nr. 4, S. 98, T. 13, Fig. 13a, b, c.

1951, *Eponides frigidus* (Cushman) var. *calidus* Cushman et Cole; VAN VOORTHUYSEN: Wadden Sea, Med. Geol. Sticht., N.S. Nr. 5, S. 24, Nr. 43, T. 2, Fig. a, b.

Ganz kleine Exemplare dieser Art wurden angetroffen auf den Stationen Nr. 13, 17, 40, 46, 151, 153, 158, 163, 165, 168, 172, 184, 196, 203, 205 und 228, nicht lebend.

Auch von dieser Art kann man sagen, daß sie hier keine günstige Umgebung vorfindet, von der Nordsee heraus einwandert, und im Wattgebiet abstirbt.

Unterfamilie *Rotaliinae,* emend. Bermudez, 1952

Streblus batavus Hofker
1951, *S. batavus* Hofker: Siboga Exp., Part 3, Nr. 46, S. 498, 500, 501, 502, Textfig. 335, 340, 341.
1958, *S. batavus* Hofker; VAN VOORTHUYSEN: Eemien Foraminiferen, Med. Geol. Sticht., N.S. Nr. 11, S. 27, Textfig. 1d.

In den jetzigen amerikanischen Veröffentlichungen spricht man meist nur von „*Streblus (Rotalia) beccarii* (L.) and variants", weil es sich herausgestellt hat, daß es unmöglich ist die sehr variabele Form, die wir *Streblus beccarii* nennen, genau morphologisch zu fassen. Es besteht die Gefahr, daß *S. beccarii,* wie früher z.B. *Polystomella striatopunctata* und heute noch *Elphidium incertum* ein Sammelname wird.

In meiner Eemienarbeit bin ich auf diese Angelegenheit näher eingegangen. In der Eemzeit lebten an unseren Nordseeküsten Formen, die ich *S. beccarii* genannt habe, ohne Nabelpfropf, meistens 11 Kammern in der jüngsten Windung und ohne Knotenverzierung. In der jetzigen Nordsee lebt eine Form mit nicht stark ausgeprägtem Nabelpfropf, meistens 9 Kammern in der jüngsten Windung und schwach verziert mit kleinen Knoten. Im Wattgebiet sind die Formen kleiner mit 7–10 Kammern in der jüngsten

Windung, meistens 8, während die Knotenverzierung und sogar der Nabelpfropf fehlen kann. Diese vorgenannten Formen stehen der *S. beccarii* var. *tepida* sehr nahe oder sind ihr vielleicht ähnlich.

Bei einer statistischen Arbeit über die Verbreitung ist es unmöglich, die ganz kleinen juvenilen Formen genau zu determinieren und es wäre eine sehr zeitraubende Sache, die tausendfachen, größeren erwachsenen Individuen eines nach dem andern genau zu beschreiben. Außerdem bin ich gar nicht sicher, daß so etwas wegen der sehr großen individuellen Variabilität dieses Formenkreises überhaupt möglich ist.

Ich kann im Rahmen dieser statistischen Arbeit nur sagen, daß im Wattgebiet eine Form vorkommt, die nicht wesentlich von *S. batavus* zu unterscheiden ist.

Mit *Nonion depressulus, Elphidium selseyensis, E. excavatum* und *E. gunteri* gehört *S. batavus* zu den am meisten vorkommenden Arten im Wattgebiet, die auch lebend in großer Menge angetroffen wurde. (Vgl. die Profile Nr. I bis IX).

Familie **Anomalinidae,** emend. Bermudez 1952

Unterfamilie *Cibicidinae,* emend. Bermudez 1952

In etwa der Hälfte der Proben kommen einige meistens winzige Gehäuse der Gattung *Cibicides* vor, selten mehr als 5, meistens ein oder zwei. Meistens befinden sie sich in der vierten Fraktion (150—50 μ), weniger in der dritten Fraktion (300—150 μ). Es ist oft nicht möglich, die ganz kleinen Individuen spezifisch zu benennen. Es ist sogar schwer, die immer noch kleinen, aber schon erwachsenen Formen, die hier sehr wahrscheinlich einheimisch sind, obwohl wir kein einziges Exemplar lebend angetroffen haben, auseinanderzuhalten mit Ausnahme von *C. (Cibicidina) boueana,* die sehr leicht zu erkennen ist.

Es ist offensichtlich, daß auch die Cibicidinae hier keine günstigen Lebensbedingungen vorfinden.

Cibicides (Cibicidina) boueana (d'Orbigny)
1846, *Truncatulina boueana* d'Orbigny: Foram. foss. Vienne, Paris, Gide et Comp., S. 169, T. 9, Fig. 24—26.
1958, *C. (Cibicidina) boueana* d'Orbigny; VAN VOORTHUYSEN: Eemien Foraminiferen, Med. Geol. Sticht., N.S. Nr. 11, S. 34, T. 24, Fig. 23a, b, c.

Auf Station Nr. 290 wurde ein Exemplar angetroffen, vielleicht lebend; weiter eine ganz kleine fragliche Form auf Station Nr. 374.

Cibicides lobatula (Walker et Jacob)
1798, *Nautilus lobatulus* Walker et Jacob; ADAMS' Essays, Kammachers' Ed., S. 642, T. 14, Fig. 36.
Die Formen, die wir als *C. lobatula* anerkannt haben, kommen am meisten vor.

Cibicides pseudoungeriana (Cushman)
1931, *C. pseudoungeriana* (Cushman): Atlantic Ocean, U.S. Nat. Mus., Bull. 104, S. 123—124, T. 22, Fig. 3—7.

Mit Sicherheit wurden nur einige Exemplare angetroffen.

Cibicides sp.
Wie unter *C. lobatula* schon bemerkt wurde, gibt es viele ganz kleine Gehäuse, die nicht zu benennen sind. Daneben beobachteten wir noch einige Formen, die ziemlich hoch getürmt sind und *C. refulgens* sehr nahe stehen. Schließlich sind noch enige Gehäuse da, die bräunlich oder stahlgrau gefärbt sind, oft mit Limonitflecken, die ich als aufgearbeitet betrachte.

Familie **Nonionidae,** emend. Bermudez 1952
Einige Arten der Gattung *Nonion* und *Elphidium* sind (mit der Gattung *Streblus*), weitaus die wichtigsten Bewohner des Wattgebietes. Sie können an Stellen leben, die einige Stunden trocken liegen, einen Salzgehalt bis mindestens 4 g Cl ‰ (im Dollart) ertragen und sich in trübem, unruhigem Wasser mit einer Temperatur von —1.8° C im Winter bis 20—24° C im Sommer behaupten. Die Formen, die wir in großer Anzahl lebend (und tot) beobachtet haben, sind *Nonion depressulus, Elphidium selseyensis, E. exvacatum* und *E. gunteri.*

Weiter haben wir in viel geringerer Anzahl Individuen einiger Arten gefunden, die wir nicht lebend beobachtet haben, von denen wir vermuten, daß sie sich im Watt nicht behaupten können. Es sind *Nonion compressum, N. pauperatus, N. umbilicatulus, N. depressulus* forma *asterotuberculata, Elphidium gerthi* und *E. margaritaceum.*

Bemerkenswert ist weiter das Vorkommen von Zwergformen von *Nonionella auricula* und *N. limbatostriata* in der vierten Fraktion (150—50 μ). Diese Fraktion lohnt sich im allgemeinen nicht für Routinearbeiten, es hat sich jedoch jetzt herausgestellt, daß die Benutzung wichtig sein kann.

Wenn man nur einige juvenile Formen lebend findet, kann man nicht immer mit Sicherheit sagen, ob sie hereingespült sind und bald absterben müssen,

oder ob sie sich normal entwickeln werden. In dem Falle, wo es sich wie hier um Zwergfaunen handelt, entweder lebend oder tot, ist es klar, daß die Formen sich in kleiner Gestalt kürzere oder längere Zeit behaupten können.

Von *Elphidium macellum* var. *aculeata* vermute ich, daß sie zwar das Watt lebend erreichen kann, aber danach abstirbt.

Schließlich scheint uns *E. crispum* eine remanierte Form aus der Nordsee zu sein.

Nonion compressum di Napoli
1952, *N. compressum* di Napoli: Castell' Arquato, Riv. Ital. Pal. Strat., Mailand, vol. 58, Nr. 3, S. 96, T. 5, Fig. 2, 2a.
1958, *N. compressum* di Napoli; VAN VOORTHUYSEN: Eemien Foraminiferen, Med. Geol. Sticht., N.S. Nr. 11, S. 30, T. 23, Fig. 5a, b.

Wie DI NAPOLI schon erwähnt hat, besitzt diese Art eine flüchtige Ähnlichkeit mit *N. depressulus*. Sie ist aber mehr abgeplattet und zeigt öfters ganz undeutliche Septalbrücken. Öfters kann man weiter eine Reihe von Porien statt eines Schlitzes am Ende der Mündungsfläche beobachten. Sie ist m.E. eine *elphidinonion*-artige Form im Sinne HOFKERS (J. HOFKER, 1951, Extrait Arch. Néerland. Zool., Vol. 8, 4e livre, S. 356, Fig. 13).

Diese Art kommt nicht viel vor im Wattgebiet. Statistisch ist sie dem *N. depressulus* eingereiht, hauptsächlich weil die winzigen Formen der vierten Fraktion (150–50 μ) von dieser letztgenannten Art nicht immer mit Sicherheit zu unterscheiden sind.

Nonion depressulus (Walker et Jakob)
1798, *Nautilus depressulus* Walker et Jacob; ADAMS' Essays, Kammachers' Ed., S. 641, T. 14, Fig. 33.
1958, *N. depressulus* (Walker et Jacob); VAN VOORTHUYSEN: Eemien Foraminiferen, Med. Geol. Sticht., N.S. Nr. 11, S. 28, T. 23, Fig. 2a, b.

N. depressulus ist eine der fünf verbreitesten Arten im Wattgebiet und ist auch lebend in großer Menge beobachtet worden. Die Verbreitung nach der Formel $\frac{\text{lebend}}{\text{tot}} \times 100$ wurde in den 9 begleitenden Tabellen angegeben.

Nonion depressulus (Walker et Jacob) forma *asterotuberculata* van Voorthuysen (T. 11, Fig. 21)
1958, *N. depressulus* (Walker et Jacob) forma *asterotuberculata* van Voorthuysen: Eemien Foraminiferen, Med. Geol. Sticht., N.S. Nr. 11, S. 28, T. 23, Fig. 3a, b.

Diese Form mit einer sternförmigen tuberkulierten Nabelgegend kommt im Wattgebiet nicht viel vor. Bei der Zählung war es, besonders bei den ganz kleinen Individuen, unmöglich sie von *N. depressulus* zu trennen. Sicher ist, daß letztgenannte Art weit überlegen ist.

Nonion pauperatus (Balkwill et Wright)
1885, *Nonionina pauperata* Balkwill et Wright: Roy. Irish Acad., Trans., Sci., Dublin, Vol. 28 (1880–1886), Art. 18, S. 353, T. 13, Fig. 25–26.
1942, *N. pauperatus* (Balkwill et Wright); MACFADYEN: Geol. Mag., Vol. 79, Nr. 2, S. 138.
1958, *N. pauperatus* (Balkwill et Wright); VAN VOORTHUYSEN: Eemien Foraminiferen, Med. Geol. Sticht., N.S. Nr. 11, S. 30, T. 23, Fig. 6a, b.

Diese Art ist selten und wurde auf den Stationen Nr. 29, 30, 34, 42, 62, 132, 139, 158, 170, 181, 185, 205, 236, 241, 243, 244, 245, 264, 283, 288, 290, 384 und 389 fast immer in einem Exemplar pro Probe gefunden, nicht lebend.

Nonion umbilicatulus (Walker et Jacob) emend. Montagu
1798, *Nautilus umbilicatulus* Walker et Jacob; ADAMS' Essays, Kammacher's Ed., S. 641, T. 14, Fig. 34.
1839, ? *Nonionina germanica* Ehrenberg: K. Preuss. Akad. Wiss., Abh., S. 133, T. 2, Fig. 1a–g.
1858, *Nonionina umbilicatula* (crassula?) Walker; WILLIAMSON: Recent Foram., Gr. Britain, S. 33, T. 3, Fig. 70, 71.
1958, *N. umbilicatulus* (Walker et Jacob); VAN VOORTHUYSEN: Eemien Foraminiferen, Med. Geol. Sticht., N.S. Nr. 11, S. 29, T. 23, Fig. 4a, b.

N. umbilicatulus kommt immer zusammen mit *N. depressulus* vor und ist, besonders in der vierten Fraktion, sehr schwer von dieser zu unterscheiden. Statistisch sind die beiden Arten deshalb nicht getrennt worden. Es gibt mehrere *N. depressulus*-enthaltende Proben ohne *N. umbilicatulus*; das Umgekehrte ist aber nicht beobachtet worden. Ausnahmsweise können in einer Probe mehr *N. umbilicatulus* vorkommen, meistens aber ist der Anteil an *N. depressulus* drei bis neunmal so groß.

Nonionella auricula Heron-Allen et Earland
(T. 11, Fig. 22)
1930, *N. auricula* Heron-Allen et Earland: Journ.

Roy. Micr. Soc., Ser. 3, Vol. 50, S. 192, T. 5, Fig. 68–70.

Auf der Station Nr. 303 wurde eine Zwergform von obengenannter Art in der vierten Fraktion (150–50 μ) gefunden. Sie hat wie die normale Form 11 Kammern, ist aber etwa zweimal so klein.

	Normale Form	*Zwergform*
Gesamtzahl Kammern	11	11
Länge	180–250 μ	150 μ
Breite	140–160 μ	100 μ
Dicke	120 μ	60 μ

Nonionella limbatostriata Cushman (T. 11, Fig. 23)
1931, *N. limbatostriata* Cushman: C.C.L.F.R., Vol. 7, Pt. 2, S. 30, T. 4, Fig. 8a–c.

Auf der Station Nr. 52 wurde eine Zwergform von obenstehender Art in der vierten Fraktion (150–50 μ) gefunden. Sie besitzt wie die normale Form 10 Kammern, ist aber etwa zweimal so klein.

	Normale Form	*Zwergform*
Gesamtzahl Kammern	10	10
Länge	300 μ	150 μ
Breite	150 μ	100 μ
Dicke	60 μ	35 μ

Elphidium crispum (Linnaeus)
1767, *Nautilus crispus* Linnaeus: Syst. Nat., Ed. 12, S. 1162.
1858, *Polystomella crispa* Linné; WILLIAMSON: Recent Foram. Gr. Britain, S. 40, T. 3, Fig. 78–80.
1909, *Polystomella crispa* Linné sp.; HERON-ALLEN and EARLAND: Foram. Selsey Bill, Sussex, IV, Transact. Journ. Roy. Micr. Soc., Dec. 1909, S. 695.

Auf den Stationen Nr. 143, 147, 166, 178, 213, 299, 312 und 329 haben wir ein Exemplar dieser Form angetroffen. Sie ist relativ groß und sieht ziemlich erodiert aus. Es ist deshalb sehr wahrscheinlich, daß sie von der Nordsee hereingespült wurde, wo diese Art einheimisch ist (vgl. z.B. MACFADYEN: Postglacial Foram., Geol. Mag., vol. 75, Nr. 891, 1938, S. 412 in der Mitte). Die Probe auf Station Nr. 329 ist am Nordseestrand der Insel Rottumeroog genommen. Lebende Individuen haben wir nicht beobachtet.

Elphidium excavatum (Terquem)
1875, *Polystomella excavata* Terquem: Essai sur le classement des animaux qui vivent sur la plage et dans les environs de Dunkerque, 1e fasc., Mém. Soc. Dunkerquoise, Dunkerque, France, 1876, vol. 19 (1874–1875), S. 429, T. 2, Fig. 2a, b.
1938, *E. excavatum* (Terquem); CUSHMAN: Nonionidae, U.S. Geol. Surv. Prof. Papers, Nr. 191, S. 58, T. 16, Fig. 7–12.
1958, *E. excavatum* (Terquem); VAN VOORTHUYSEN: Eemien Foraminiferen, Med. Geol. Sticht., N.S. Nr. 11, S. 31, T. 23, Fig. 8a, b.

E. excavatum ist eine der fünf am meisten vorkommenden Arten im Wattgebiet. Sie ist aber (mit *E. gunteri*) den Arten *N. depressulus, Streblus batavus* und *E. selseyensis* weit untergeordnet. Zahlenmäßig (lebend und tot) kommt sie weitaus am meisten vor im Küstenprofil Goliathmühle (Profil Nr. IX). Sehr wahrscheinlich ist für diese Art die günstigste Umgebung im Wattgebiet ein feinsandiger Boden, relativ ziemlich klares, ruhiges Wasser, Salzgehalt > 13 g Cl ‰. Ihr Antipode ist *E. gunteri*, die gerade im Schlick mit einem hohen Gehalt an organischen Stoffen am günstigsten wächst (vgl. Küstenprofile im Dollart), der Salzgehalt im Dollart ist außerdem viel niedriger, etwa 4–8 g Cl ‰.

Elphidium gerthi van Voorthuysen
1952, *E.* sp. 1, van Voorthuysen: Wadden Sea, Med. Geol. Sticht., N.S. Nr. 5, S. 25, Nr. 57, T. 2, Fig. 19a, b.
1958, *E. gerthi* van Voorthuysen: Eemien Foraminiferen, Med. Geol. Sticht., N.S. Nr. 11, S. 32, T. 23, Fig. 12a, b.

Diese Form kommt im Wattgebiet noch weniger vor als die unten beschriebene *E. margaritaceum*. Wir haben sie auf den Stationen Nr. 72, 79, 267, 273, 275, 298 und 340, nicht lebend angetroffen. In der Typuslokalität des Eemiens (Bohrung Amersfoort I, siehe VAN VOORTHUYSEN, 1958) macht sie von 17.25–14.85 m –NAP 1–4 % der Gesamtfauna aus, ist also viel zahlreicher.

Elphidium gunteri Cole
1931, *Elphidium gunteri* Cole: Florida State Geol. Surv. Bull. 6, p. 34, T. 4, Abb. 9, 10.
1951, *E. littorale* Le Calvez et Le Calvez: Vie et Milieu, Vol. 2, Nr. 2, S. 251, Textfig. 5a, b.
1951, *E. gunteri* Cole var. *galvestonensis* Kornfeld, (part): Contr. Dept. Geol. Stanford Univ., Vol. 1, Nr. 3, S. 87, T. 15, Abb. 2a, b, 3a, b.
1951, *E. gunteri* Cole var. *waddensis* van Voorthuysen: Med. Geol. Sticht., N.S. Nr. 5, S. 25, T. II, Abb. 16a, b.
1954, *E. gunteri* Cole; FRANCES PARKER: Distribution of the Foraminifera in the Northeastern Gulf of

Mexico, Bull. Mus. Comp. Zool., Harvard College, Vol. III, Nr. 10, S. 508, T. 6, Abb. 16.
1958, *E. gunteri* Cole; VAN VOORTHUYSEN: Eemien Foraminiferen, Geol. Sticht., N.S. Nr. 11, S. 32, T. 23, Fig. 11a, b.

Wie schon unter *E. excavatum* bemerkt wurde, ist *E. gunteri* eine der 5 am meisten vorkommenden Arten im Wattgebiet. Sie kommt relativ weniger vor als *Streblus batavus, Nonion depressulus* und *E. selseyensis* und ist etwa gleich stark vertreten wie *E. excavatum*, aber ihre optimale Verbreitung ist nicht in demselben ökologischen Raum. *E. gunteri* bevorzugt den Uferschlick mit hohem Gehalt an organischer Substanz und einem niedrigen Salzgehalt (statt > 14 g Cl ‰ etwa 4–8 g Cl ‰).

Interessant ist das Vorkommen eines einzigen lebenden Exemplars auf Station Nr. 177 (vgl. Kerkerietprofil im Dollart, Profil Nr. III).

Auf den Stationen Nr. 172–180 dieses Profils kommt in jeder Probe nur ein totes Exemplar von *E. gunteri* vor, mit Ausnahme der obengenannten Station Nr. 177. Es ist also sehr wahrscheinlich, daß das einzige lebende Exemplar sich bis auf den Augenblick, wo es gefangen wurde, am Leben erhalten konnte, aber hier doch nicht hätte wachsen können.

Aus dem Typusmaterial, das Herr Kollege MACFADYEN mir gesandt hat, ging hervor, daß er *E. gunteri* mit dem Namen *E. oceanense* (d'Orbigny) bezeichnet hat.

Elphidium macellum (Fichtel et Moll) var. *aculeata* (Silvestri)
1901, *Elphidium macellum* (Fichtel et Moll) var. *aculeata* (Silvestri); SILVESTRI A.: Appunti sui rizopodi reticolari della Sicilia, Serie I, Accad. Sci. Lettere arti Acireale, Cl. Sci., Atti Rend., Acireale, Sicilia, Italia, n.s. vol. 10 (1898–1900), mem. 7, S. 45.
1958, *E. macellum* (Fichtel et Moll) var. *aculeata* (Silvestri); VAN VOORTHUYSEN: Eemien Foraminiferen, Med. Geol. Sticht., N.S. Nr. 11, S. 33, T. 23, Fig. 14.

Zwei juvenile Formen mit Stacheln wurden auf den Stationen Nr. 243 und 390 angetroffen. Sie sehen nicht korrodiert aus, und obwohl sie nicht lebend gefunden wurden, scheint es mir wahrscheinlich zu sein, daß sie wenigstens lebend das Wattgebiet erreicht haben.

Elphidium margaritaceum (Cushman)
1930, *E. advenum* (Cushman) var. *margaritaceum* Cushman: The Foram. of the Atlantic Ocean, Part 7, U.S. Nat. Mus. Bull., Washington, D.C., Nr. 104, S. 25, T. 10, Abb. 3.
1951, *E.* cf. *alvarezianum* (d'Orbigny); VAN VOORTHUYSEN: Wadden Sea, Med. Geol. Sticht., N.S. Nr. 5, S. 25, T. 11, Abb. 17.
1958, *E. margaritaceum* (Cushman); VAN VOORTHUYSEN: Eemien Foraminiferen, Med. Geol. Sticht., N.S. Nr. 11, S. 32, T. 23, Fig. 13a, b.


Diese Art, die wir früher als *E.* cf. *alvarezianum* (d'Orbigny) veröffentlicht haben, kommt im Wattgebiet verhältnismäßig wenig vor. In den 352 Stationen kommt sie an etwas mehr als 100 Stationen in einem oder zwei (ausnahmsweise bis 6) Exemplaren vor. Merkwürdigerweise haben wir sie niemals lebend angetroffen. Es scheint mir jedoch noch etwas voreilig zu sein, jetzt schon zu behaupten, daß sie von der Nordsee hereingespült worden sind, obwohl wir mit dieser Möglichkeit rechnen müssen.

Elphidium selseyensis (Heron-Allen et Earland)
1909, *Polystomella striatopunctata* (Fichtel et Moll) var. *selseyensis* Heron-Allen et Earland: Journ. Roy. Micr. Soc., S. 695, T. 21, Abb. 2a, b, c.
1939, *E. selseyense* (Heron-Allen et Earland); CUSHMAN: U.S. Geol. Surv. Prof. Papers, Nr. 191, S. 59–60, T. 16, Abb. 26–28.
1941, *E. incertum selseyensis* (Heron-Allen et Earland); BRAND: Seckenbergiana, Band 23, S. 65–66.
1958, *E. selseyensis* (Heron-Allen et Earland); VAN VOORTHUYSEN: Eemien Foraminiferen, Med. Geol. Sticht., N.S. Nr. 11, S. 31, T. 23, Fig. 9a, b.


Die rezenten Formen von *E. selseyensis* sind nicht zu unterscheiden von denjenigen aus der Eemzeit (VAN VOORTHUYSEN, 1958). *Elphidium* sp. A. aus den Eemien-Schichten habe ich im rezenten Wattgebiet nicht mit Sicherheit feststellen können. Wenn sie hier überhaupt vorkommt, muß sie außerordentlich selten sein!

Wie ich schon ausführlich in meiner Eemien-Veröffentlichung erörtert habe, droht die Gefahr daß *E. incertum* ein Sammelname wird, wie früher z.B. *Polystomella striatopunctata*.

In Amerika hat man in den letzten Jahrzehnten viel mehr rezentes Material studiert als wir hier in Westeuropa. In den jetzigen amerikanischen Veröffentlichungen spricht man nur von „*E. incertum* and variants". M.E. ist es in der Tat nicht möglich, aus rein morphologischen Gründen den Formenkreis *E. incertum* (Williamson) genau in verschiedene Arten und Varietäten (bez. Subspezies) zu zerlegen.



Tafel 1. – Prozentuale Häufigkeit (Kursiv gezeichnet) lebender Foraminiferen im Vergleich zur totalen Population (lebend und tot). † = Keine lebende Foraminiferen angetroffen.



Tafel 2. – Anzahl Oberkreide Foraminiferen (Kursiv gezeichnet) pro Station in der vierten Fraktion (150-50 μ). In den Profilen sind mehrere Stationen vereinigt und Mittelwerte gegeben. † = Keine Oberkreide Foraminiferen angetroffen.

Frl. PARKER erwähnt *E. selseyensis* aus dem Buzzards Bay-Gebiet (Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College, Vol. 106, Nr. 10, 1952, S. 449, T. 4, Fig. 19). Auf Grund der Abbildung scheint es mir zweifelhaft, ob das dieselbe Form ist, die wir hier im Nordseegebiet jetzt als *E. selseyensis* bezeichnen.

Im Wattgebiet gehört *E. selseyensis* zu den 5 am meisten vorkommenden Arten, lebend und tot. Lebend kommt sie am meisten vor im Wattgebiet südöstlich hinter Rottumeroog und am wenigsten im Dollart. Das heißt also, daß diese Form einen Salzgehalt bevorzugt, der höher liegt als 14 g Cl ‰, obwohl sie sich in einer Umgebung mit einem Salzgehalt zwischen 4–8 g Cl ‰ (Dollart) behaupten kann.

Familie **Globigerinidae,** emend. Bermudez 1952
Unterfamilie *Globigerininae,* emend. Bermudez 1952

Wir nehmen an, daß die planktonisch lebenden Formen dieser Familie im Wattgebiet nicht einheimisch sind, obwohl *Globigerina bulloides* in mehreren Proben vorkommt. Sie sind aber aus der Nordsee hereingespült und kommen für zwei Drittel in der dritten Fraktion (300–150 μ) vor, also relativ groß. Im Gegensatz dazu stehen z.B. die benthonisch lebenden Cibicidinae und Discorbisinae, die meistens in der vierten Fraktion (150–50 μ) angetroffen werden. Die Gattungen *Cibicides* und *Rosalina* dagegen sind zwar sehr wahrscheinlich einheimisch im Watt, finden aber keine günstigen Lebensbedingungen und bleiben klein (Nanismus) oder können gar nicht zum Wachstum geraten und sterben als juvenile Formen ab.

Als Merkwürdigkeit kann noch erwähnt werden, daß wir verhältnismäßig mehr remanierten, kretazeischen Globigerinen im Watt begegnen als hereingespülten rezenten Formen aus der Nordsee.

Globigerina bulloides d'Orbigny
1826, *G. bulloides* d'Orbigny: Ann. Sci. Nat., Paris, France, sér. 1, Tome 7, S. 277.

Diese Art wurde angetroffen auf den Stationen Nr. 16, 40, 41, 53, 62, 63, 67, 81, 165, 167, 177, 180, 203, 205a, 205b, 207, 229, 357, 361, 394 und 395, nicht lebend. Wir nehmen an, daß sie von der Nordsee heraus in das Wattgebiet geraten ist.

Familie **Planorbulinidae,** emend. Bermudez 1952
Unterfamilie *Planorbulininae,* emend. Bermudez 1952

Planorbulina mediterranensis d'Orbigny
1826, *P. mediterranensis* d'Orbigny: Ann. Sci. Nat., Paris, France, sér. 1, Tome 7, S. 280, Nr. 2, T. 14, Fig. 4–6.
1958, *P. mediterranensis* d'Orbigny; VAN VOORTHUYSEN: Eemien Foraminiferen, Med. Geol. Sticht., N.S. Nr. 11, S. 36, T. 25, Fig. 33a, b.

Das Exemplar auf Station Nr. 358 wurde lebend angetroffen; diejenigen auf den Stationen Nr. 20, 23, 67, 260, 290, 317, 375 und 382 waren tot.

Die Tatsache, daß *P. mediterranensis* und *Patellina corrugata* in holozänen und Eemien-Sedimenten fast immer zusammen vorkommen und im rezenten Wattgebiet getrennt gefunden sind, kann ein Zufall sein. Wir haben von *P. mediterranensis* leider nur ein Exemplar lebend beobachten können, die toten Exemplare können von einer anderen Stelle ins Watt verschleppt oder sogar aus der Nordsee hereingespült sein.

Von den obengenannten fossilen Sedimenten liegen meistens nur Spülproben, oder ausnahmsweise Kernproben vor. In diesen Fällen legen wir niemals eine frühere Biozönose fest, sondern beobachten Fossilien, die in einem längeren oder kürzeren Zeitraum an einer bestimmten Stelle entweder gelebt haben oder zusammengespült worden sind. Da wir *Patellina corrugata* gar nicht lebend angetroffen und von *P. mediterranensis* nur ein Exemplar haben, ist die Möglichkeit noch immer groß, daß diese beide genannten Arten nicht im Watt leben können und also nur als remanierte Formen aus der Nordsee vorliegen. Es leuchtet ein, daß noch weitere Untersuchungen zu machen sind, ehe wir uns positiver auszusprechen wagen.

Gruppe 1: **THECAMOEBINA**

Difflugia sp. (T. 11, Fig. 24)

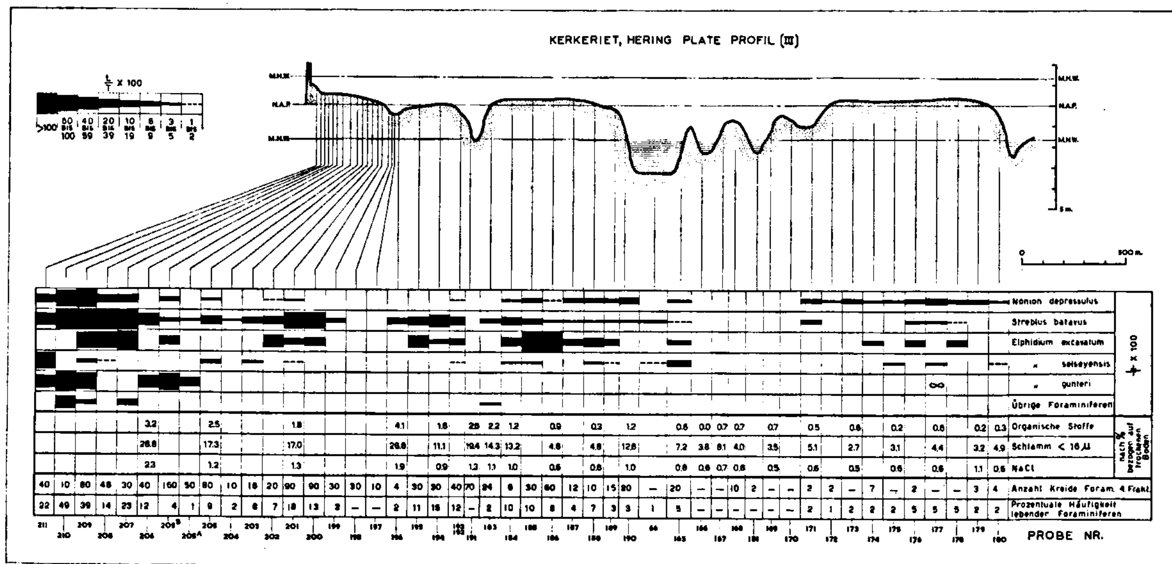
Einige nicht als lebend erkannte Exemplare wurden angetroffen auf der Station Nr. 325 im Schalenpflaster von vorwiegend *Mya* mit starker Algenbesiedlung im Profil VI, südlich von Rottumeroog; weiter auf der Station Nr. 337 im Uferschlick der Ems nördlich von Nüttermoor und auf Station Nr. 339 südlich von Nüttermoor. Bei dieser letztgenannten Station wurde am Ufer der Algenüberzug von mehreren Steinen abgekratzt und hierin befanden sich die Gehäuse dieser Difflugia.

Urnulina difflugiaeformis Gruber (Die Protozoën des Hafens von Genua, K. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. Naturf., Verh. (Nova Acta), Halle, Deutsch-

land, 1884, Bd. 46, S. 496, T. 8, Fig. 18) hat eine kleinere Mündung und die Gestalt des urnenförmigen Gehäuses ist auch nicht ganz dieselbe; außerdem sind unsere Exemplare nur 75 μ hoch, während die *Urnulina difflugiaeformis* 800 μ mißt. Es waren zu wenig Exemplare (6) vorhanden, um schon jetzt eine neue Art aufstellen zu dürfen. Es wurden noch Bruchstücke auf diesen Stationen gefunden, die sehr wahrscheinlich zu anderen Arten derartiger Sandschaler gehören.

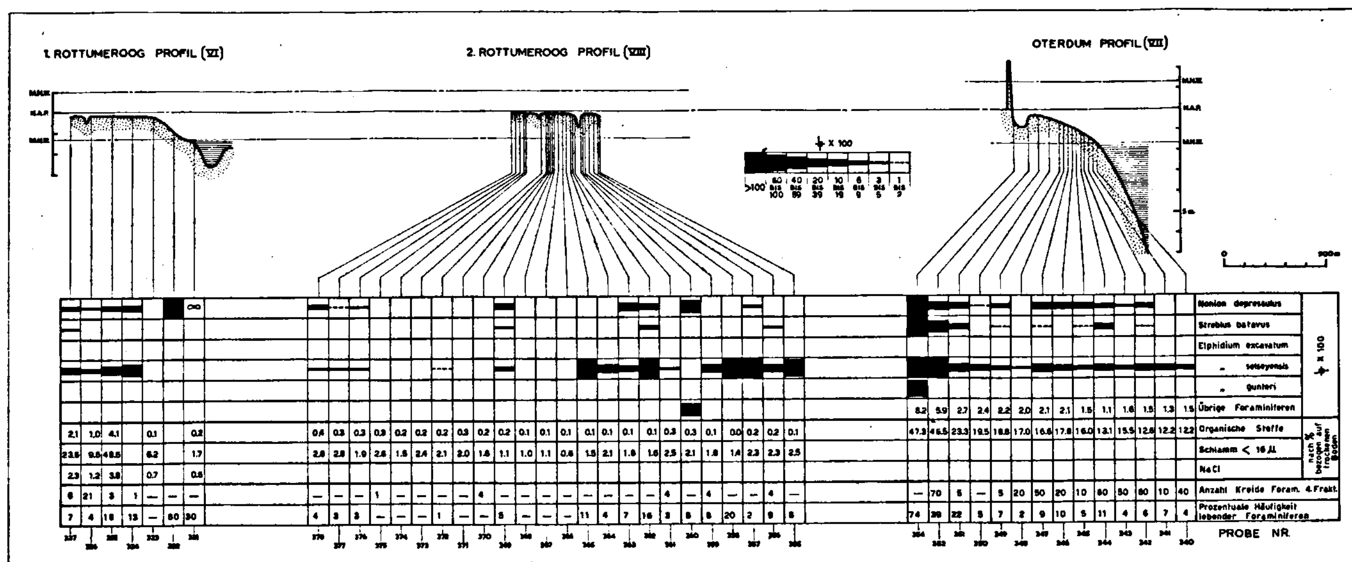
Tafel 3. — Verhältnis zwischen lebenden und toten Individuen der 5 wichtigsten Foraminiferenarten nach der Formel $\frac{L}{T} \times 100$. Geiseplate Profil IV und Noordwal Profil I.

Tafel 4. — Siehe Tafel 3. Maanplate Profil II.

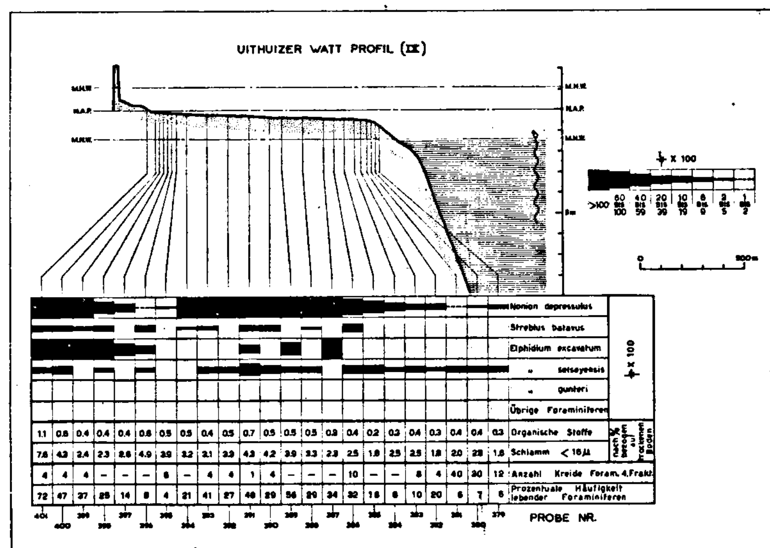


Tafel 5. – Siehe Tafel 3. Kerkeriet-Hering Plate Profil III

Tafel 6. – Siehe Tafel 3. Paap Plate Profil V



Tafel 7. – Siehe Tafel 3. 1. und 2. Rottumeroog Profil (VI und VIII) und Oterdum Profil VII



Tafel 8. – Siehe Tafel 3. Uithuizer Watt Profil IX

Probe Nr.	1				2				3				4				5				6				7				8				9				10				11				12				13				14				15			
	T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L	
	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4
Nonion depressulus	1												19	70				3	2		18	50			5	6		6	32	31	11	3	9	17			22	45	42	115	148	19	16	2	180		5	60	78	288	2		117	26			130	80		
Streblus batavus													10	10	1			5			16	40			3	4			13	7			3	4			8	15			104	2			225				70	88			117	10			100	30		
Elphidium excavatum													3								8	20							7								4	5			32	3			100				40	16			83	1			20			
„ selseyensis													27	230	5		20	6			48	140	4	90	9	44			37	21		2		103		10	38	65			272	18			150		5		92	448		8	90	34		1	220	135	10	
„ gunteri																	2				2																	10	4	40		3		1	10				2	8	2	32	13							
Übrige Foraminiferen	9	5			34	33			23	2				30				7			8	50			1	18			7	4				43			4	20			36	11			15	80			8	40	2		17	4			20	10		
Remanierte Kreide-Foraminiferen														60				5				40				20				7				33				5			4	1				140				40								5		

EMSKANAL UND HAFEN DELFZIJL (1–6) — IN UND NEBEN SCHANSKERSDIEP (DOLLART) (7–15)

Probe Nr.	16				17				18				19				20				21				22				23				24				25				26				27				28				29				30			
	T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L	
	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4
Nonion depressulus	80	150	3		19	32		2	21	23			30	18			15	2			6	30			172	180		5	112	10			66	16			45	2			34	16	2		67	36			17	5			54	38			4	117		13
Streblus batavus	67				20	12	1	2	32	12			24	10			24				6	7			120	45			77	5			96	24			54	4			48	2			120	6			31	3			28	6			2	13		
Elphidium excavatum	43	10	3		13	6			8				10				6				2				72	5			67				40	8			40				17	2			50				15	3			22	4			3	10		
„ selseyensis	113	300	3	40	4	16			21	47			14	18			11	2			1	3			44	65			26	17			32	48		8	15	2			11	4			7	16		2	10			2	1	12			1	20		3
„ gunteri		10							4	6							1								8			5				3									1				3			2						2				3		
Übrige Foraminiferen	26	100		10	3	8		2	3	17			10	10			3	2			1	7				70			13	5			6	8			4				2	2				22			1				2	8				13		
Remanierte Kreide-Foraminiferen		50			1	6				7				2								3																2			2	2				6				2								13		

IN UND NEBEN SCHANSKERDIEP (DOLLART) (16–21) — GROTE GAT (DOLLART) (22–25) — MOND VAN DE DOLLART (26–27) — EMSMÜNDUNG BIS DELFZIJL (28–30)

Probe Nr.	31				32				33				34				35				36				37				38				39				40				41				42				43				44				45			
	T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L	
	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4
Nonion depressulus	102	30			28								160	9			4	387			99	24		2	88	10			160	50			87	117		3	120	65			306	195			55	253			170	35			135	20	25		176	23	4	
Streblus batavus	132	10			28								160	7			3	73			129	14			80				133	12			43	33			184	30	48		279	42			89	100			185	20	10		165	4	35		256	17	4	
Elphidium excavatum	68	6			25								165	1				7			72	6			88				60	6			37				48				117	27			61	20			130	13			70				100	7	4	
„ selseyensis	25	6		4	2	3							70	13		1		73			27	36		4	80	6	8		187	142		2	98	129		6	136	85	8		18				45	253			70	37			110	32			100	27	4	
„ gunteri	8																					2			4									3				10	8	10	9	6								5			10	4	5			3	8	
Übrige Foraminiferen	15	3			2								5	6				140			6	10			20	4			53	24			5	33			16	25			4	18			5	54			5	10			5				8	10		
Remanierte Kreide-Foraminiferen		3				2								1				67												6				30				5				12				46				5				4			4	3		

EMSMÜNDUNG BIS DELFZIJL (31–33) — BOCHT VAN WATUM (34–38) — PROFIL I (DOLLART) (39–45)

Probe Nr.	46				48				49				50				51				52				53				54				55				56				57				58				59				60				61			
	T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L	
	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4
Nonion depressulus	440	54	40	2	180	128	15		248	76	16	4	14	104	2	4	156	326		13	88	104	8	16	140	420	8	40	370	160		7	216	252			116	280	12	20	730	3160	40	40	180	44			128	460	8	20	73	145			37	96		8
Streblus batavus	670	8	40		145	24	5		224	4	184	12	13	44	3	4	84	113	64	7	92	48	20		84	100	144	60	530	40	170	26	247	56	54	16	132	10	52	10	130	200	100	160	180	8			128	140		20	60	30	7		47	56		
Elphidium excavatum	260	8	90		45		10		192		32		10	8	1		76		4		12				8		12		100	7	10		39	16			40		12		110		20		90				44	20			43				10	32		
„ selseyensis	390	20	10	4	130	112	5	16	112	104	8	12	8	68		8	64	160		13	20	104		8	28	780		40									32	250			60	880	10	120	145	44	5	4	200	720		100	170	280		10	57	128		24
„ gunteri	10	6	20	6	5		10	8	8		16			12	2	32	8	40		53		24	16	16	4		12	20	60	10		13	31	60				10	8	20	40	200	120	1041						20			3					8		
Übrige Foraminiferen	10	20				40				84		8		28			8	40				60		8		280				53				16			4	120			50	80		80	10	4			12	60			10	115			10	40		
Remanierte Kreide-Foraminiferen		6				80				36				12				67				64				120				17				4				60				40				20				40				55				24		

PROFIL I (DOLLART)

Probe Nr.	62				63				64				65				66				67				68				69				70				71				72				73				74				75				76			
	T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L	
	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4
Nonion depressulus	226	133			240	180			17	60			86	25			83	108			250	6			32	25			30	13		3	100	140			32	176			166	46	34	16	19	5			8		3		130	40	10	20	88	33		
Streblus batavus	207	60			264	90	8		12	20	1		90	10			100	9		3	400	10			100	20	4		36	16	2		108	56			120	128			320	12			19				12				103	7			96	17	3	
Elphidium excavatum	133	13	7		136				12		1		46				66	12			240				60			5	34				56	4			40	8			80				16				10				53	7			53			
„ selseyensis	200	293			320	290		20	8	124			80	30		5	116	111		3	270	32			48	55			8	10		5	200	205		4	124	416			66	20	20	10	9	7			5	5			67	20		3	45	86		
„ gunteri					8																10							5						4								2														3				
Übrige Foraminiferen	47	67		7	32	70			1	12			7				17	78			40	14			4				1	3			16	24			8	24			14	2											3	7			6	7		
Remanierte Kreide-Foraminiferen		59				110				8				15				12				6											4	12				32																3						

PRIELE SÜDLICH „LANDPUNT VAN REIDE" (DOLLART) (62–71) — PROFIL NÖRDLICHER PUNKT KERKERIETPLATE (DOLLART) (72–76)

Probe Nr.	77				78				79				80				81				82				117				119				120				121				122				123				125				127				128			
	T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L	
	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 3	Fr. 4
Nonion depressulus	250	30	20		500	12			224	160	8	7	72	40				18			78	7			5	2			6	11			3	6			5	3			4	2			9	5			6	4			13	9			14	40		1
Streblus batavus	360	13	10		550	5			216	60		7	80	60				6			42	10			7				7	3		1	6	4			8	2			11	3			6	2			5	4			13	1			11	4		
Elphidium excavatum	90				110				136	13			52					6			52				7				5	2			3				9				4				5	5			3				7	1			7			
„ selseyensis	180	15			470	15			124	233		33	52	60				10			18	7			1				1	7			2	6			4	5		1	2	11				6			1	8			4	9			2	14		1
„ gunteri	40				10				4	13																												1				1																2		
Übrige Foraminiferen	30				20	5			44	27			8	60		10		4			6					1				5			1	1				2			1	5				1				1				3			1	19		1
Remanierte Kreide-Foraminiferen						3				13																				2												2				1							1	1				8		

PRIELE SÜDLICH „LANDPUNT VAN REIDE" (DOLLART) (80–82) — PROFIL II (DOLLART) (117–128)

Tafel 9a

Probe Nr.	129				130				131				132				133			
	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4
Nonion depressulus	9	13			8	6			31	2			67	4		1	90	15		1
Streblus batavus	10	3			9	3			24				73	1			122	5		
Elphidium excavatum	4				8	1			17				30				52			
„ selseyensis	4	5			5	2			5	2			22	4			52	17		1
„ gunteri		2								3			1	1			8	1		
Übrige Foraminiferen		4			1	2			3	3			5	1		1	10	3		
Remanierte Kreide-Foraminiferen		3								1								3		

Probe Nr.	134				135				136				137				138			
	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4
Nonion depressulus	18	10	1		76	1			97	10	3		136	11			54	4	2	
Streblus batavus	11	8			44				140	4			148	13			66	1		
Elphidium excavatum	15				24				40	3			76	3			37			
„ selseyensis	10	17	1		26	7			63	1			84	13			24	2		
„ gunteri					1		1										2	1		
Übrige Foraminiferen	2	8			7	2				2			18	5			6	3		
Remanierte Kreide-Foraminiferen						2												2		

Probe Nr.	139				140				141				142				143			
	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4
Nonion depressulus	180	9	4	1	320	11			550	11	10		175	5	10	1	132	7	4	3
Streblus batavus	197	7			232	13			220	11			285	7	5		160	3		
Elphidium excavatum	58				216	1			240				90	2			72	1		
„ selseyensis	73	4			120	8	1	2	110	9			95	5			52	2	4	1
„ gunteri		2			16	2							10							
Übrige Foraminiferen	13	12			16	10			40	6			25	2			16	1		
Remanierte Kreide-Foraminiferen		1				4												1		

PROFIL II (DOLLART)

Probe Nr.	144				145				146				147				148			
	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4
Nonion depressulus	74	5			90	2	3	2	56	3			116	1			260	4		
Streblus batavus	114	5			156				75	1			134	3			260	1	5	
Elphidium excavatum	46				14		3		33				46		2		85			
„ selseyensis	32	5			73	2			17	1		1	24	2			90	3		
„ gunteri						2											5			
Übrige Foraminiferen					20				5				6				10	1		
Remanierte Kreide-Foraminiferen																				

Probe Nr.	149				150				151				152				153			
	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4
Nonion depressulus	173	60			117	4			124	1			37	8		1	90	62		5
Streblus batavus	147	6			115	1			164				59	2			84	10		
Elphidium excavatum	57	2			72				56				24	1			76	2		
„ selseyensis	30	36			23	9			36	8			16	6			16	43		
„ gunteri	3	2			8													2		
Übrige Foraminiferen	13	24			10	6			20	4				5			10	25		
Remanierte Kreide-Foraminiferen		6								1				1				19		

Probe Nr.	154				155				156				157				158			
	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4
Nonion depressulus	216	19		1	345	96			216	117			92	20		1	128	44		4
Streblus batavus	135	11			395	50		2	264	53			97	9			116	42		
Elphidium excavatum	94				130	6			76	14			72				83	4		
„ selseyensis	9	8			50	60		2	28	59			8	13			5	30		
„ gunteri					5				6	5							2	2		
Übrige Foraminiferen	5	3			20	34			8	29			2	9			7	36		
Remanierte Kreide-Foraminiferen		1				10				19				7				12		

PROFIL II (DOLLART)

Probe Nr.	159				160				161				162				163			
	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4
Nonion depressulus	96				255	72		12	256	4			195	36			144	18		
Streblus batavus	139	4			265	56		4	320	20			275	16			160	8	4	
Elphidium excavatum	61				100	8			176	12			70	4			104	4		
„ selseyensis	37	8			20	64			72	24			60	28			28	22		
„ gunteri					10	8			8				5							
Übrige Foraminiferen	8	8			10	12			24	12			30	32			20	22		
Remanierte Kreide-Foraminiferen						16				8				4						

Probe Nr.	211				210				209				208				207			
	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4
Nonion depressulus	17	250		80	24	170	16	150	75	160	5	280	58	208		104	17	75		35
Streblus batavus	3	80	17	20	20	40	92	80	135		190	40	56	64	58	64	28	25	22	35
Elphidium excavatum	2				12				10		10		4	8	8		3		2	
„ selseyensis		40	1	30	12	80			55	240		30	36	200	2		9	125		
„ gunteri	2	10	6		20	40	60	50	25		20		2							
Übrige Foraminiferen	1	100				90		40		160		10	6	96			2	65		10
Remanierte Kreide-Foraminiferen		40				10				80				48				30		

Probe Nr.	206				205b				205a				205				204			
	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4
Nonion depressulus	28	350			78	400	7	20	180	120			53	290		10	24	90		
Streblus batavus	240	140	124	60	73	140	10	10	580	45	20		197	110	73	30	564	70	8	10
Elphidium excavatum	80	40			7	10	5		110	5			47				4			
„ selseyensis	16	260			72	280			400	190			17	370	3	20	24	180		
„ gunteri	20	10	4	10	3		2		30	5	10			10						
Übrige Foraminiferen		170			7	220			30	85				260			4	30		
Remanierte Kreide-Foraminiferen		40				160				50				80				10		

PROFIL II (DOLLART) PROFIL III (DOLLART)

Probe Nr.	203				202				201				200				199			
	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4
Nonion depressulus	60	104			46	170	3		70	510	5	10	56	250			45	290		
Streblus batavus	870	40	80	48	170	90	53	10	330	150	255	100	224	80	144	50	155	100	3	20
Elphidium excavatum	80				17		7		45		5		64	10	16		7			
„ selseyensis	210	144		16	70	220			70	350		10	224	330			60	500		
„ gunteri									10				8							
Übrige Foraminiferen	20	104			17	80			10	240			8	210			5	30		
Remanierte Kreide-Foraminiferen		16				20				90				90				30		

Probe Nr.	198				197				196				• 195				194			
	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4
Nonion depressulus	90	150			22	150			80	164			65	40			93	60		
Streblus batavus	375	100			88	120			101	52	8	8	240	10	55	10	273	25	140	25
Elphidium excavatum	105	20			15				38	4			25		10		80	10	7	
„ selseyensis	95	190			21	280			77	156			115	65			220	180		
„ gunteri									3	20				5						
Übrige Foraminiferen	10	50			5	80				76			10	40				20		
Remanierte Kreide-Foraminiferen		30				10				4				30				30		

Probe Nr.	193				192				191				183				184			
	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4
Nonion depressulus	300	45	10		216	112		8	133	180			120	60			159	150		12
Streblus batavus	470	20	280	15	264	48	64	8	70	80			87	28	3	4	210	33	45	24
Elphidium excavatum	80				32		8		40				27				72	15	18	
„ selseyensis	280	110		10	432	272			190	405			133	116			168	147		12
„ gunteri	10																6			
Übrige Foraminiferen	50	50			40	104			20	175			33	44		4	15	33		
Remanierte Kreide-Foraminiferen		10			8	72				70				24				6		

PROFIL III (DOLLART)

Probe Nr.	185				186				187				188				189			
	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4
Nonion depressulus	80	195		20	160	246		7	155	88	10	8	132	10	12		200	185	10	20
Streblus batavus	150	35	15	10	215	94	10	7	190	56	5	8	92	4	4		340	70	10	5
Elphidium excavatum	10	10	50		80		100	7	105	4	15		60	4	16		100		10	
„ selseyensis	230	205		15	130	466			215	160			192	34		6	410	365		5
„ gunteri					5	7								2						
Übrige Foraminiferen	30	70			5	93			10	28			24	12			10	90		
Remanierte Kreide-Foraminiferen		30			5	60				12				10			10	15		

Probe Nr.	· 190				165				166				167				168			
	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4
Nonion depressulus	290	130	30	20	180	150		10	27				88				56	25		
Streblus batavus	340	60	10	5	250	55	5		60				154	5			66	5		
Elphidium excavatum	130	5			85	5	5		12				53				40			
„ selseyensis	420	230			165	150		45	23				107				56	60		
„ gunteri	20												3							
Übrige Foraminiferen	30	85			25	60			5	5			16	15			2	30		
Remanierte Kreide-Foraminiferen		20				20												10		

Probe Nr.	181				169				170				171				172			
	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4
Nonion depressulus	103	10			38				60				42	4	4		155	2	5	
Streblus batavus	140	8			40				70				68	6			200	6		
Elphidium excavatum	77				22				40				36				95			
„ selseyensis	87	11			26				40				22				165	12		
„ gunteri									2				2				5			
Übrige Foraminiferen	6	9			8				14				4				10			
Remanierte Kreide-Foraminiferen		2												2				2		

PROFIL III (DOLLART)

Probe Nr.	173				174				175				176				177			
	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4
Nonion depressulus	80		7		216	6	8		132		4		235	2	20	2	124		12	
Streblus batavus	160				352	3		1	148				400	4	10	2	148		4	
Elphidium excavatum	27				152		8	1	56				130		15	2	44			
„ selseyensis	123	6			160	3			88		4		185				132	8	4	
„ gunteri	3								4										4	
Übrige Foraminiferen	10				16				8				30				12			
Remanierte Kreide-Foraminiferen	3					7								2						

Probe Nr.	178				179				180				182				212			
	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4
Nonion depressulus	100		10		104	5	10		272	36	8	6	155							
Streblus batavus	143		3		173	8			344	22			240				5			
Elphidium excavatum	44		7		30				80	4			60				1			
„ selseyensis	60				83	21			200	58		6	60	1						
„ gunteri	3																			
Übrige Foraminiferen	14					3			8	28			15					1		
Remanierte Kreide-Foraminiferen	3					3				4										

Probe Nr.	213				214				215				216				217			
	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4	T Fr 3	T Fr 4	L Fr 3	L Fr 4
Nonion depressulus	4	21		3	80	52				52										
Streblus batavus	3	5			107	28														
Elphidium excavatum	5	3			60	16														
„ selseyensis	2	53		3	93	52			1	20							1	28		
„ gunteri	1				13	4														
Übrige Foraminiferen	2	11			47	8				37								8		
Remanierte Kreide-Foraminiferen						8				3								4		

PROFIL III (DOLLART) PRIEL ÖSTLICH REIDERPLATE EMS BIS LEER

Probe Nr.	218				219				220				221				222				227				228				229				230				231				232				233				234				235				236			
	T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L	
	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4
Nonion depressulus	3				1					13			3	270			73	87			160	37			96	52			129	280			54	57			45	28			480	15			160	40			155	60			80	20			145	85		
Streblus batavus										4			1	100			83	67			135	7			100	44			99	100			48	15			51	12			668	17			120	14			145	33			90	40			120	25		
Elphidium excavatum													3				50	13			75	3			24	12			33	10			3	5			11				224				50	3			85	13			36				95	5		
„ selseyensis					4					30				70			93	133			240	46			96	108			72	380			93	85			56	20			384	17			170	37			205	107			120	45			200	105		
„ gunteri																	7				5	2			4					10			3	3							16				5				15	7										
Übrige Foraminiferen										13			19	100			10	33			10	5			4	40			3	60			6	27			13	4			32	3			10	3			50	26			17	15			5	15		
Remanierte Kreide–Foraminiferen										15				20				7				2				16				20				5												3				7				10				10		

EMS BIS LEER (218–221) — PROFIL IV (DOLLART) (222–236)

Probe Nr.	237				238				239				240				241				242				243				244				245				246				247				252				253				254				255			
	T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L	
	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4
Nonion depressulus	170	340			66	110			145	65			190	100			224	10			160	20			130	45			65	130			24					3			2	6			4				20				6				7			
Streblus batavus	140	80			40				150	25			140	60			208				130	15			350	30			155	200			28				1				7				11				29	2			9	3			9			
Elphidium excavatum	95	20			53	20			90	10			80				48				55				160	5			60	50			8					1			2				5				15				4				4			
„ selseyensis	235	510			83	360			145	115			80	113			96	16			110	30			150	60			65	410			7	16				1				4			3	1			6	6			1				2	1		
„ gunteri		10											5	7															5																												1			
Übrige Foraminiferen	20	140			27	90			40	25			40	33			32	17			15	10			30	25			20	100			1												3				1	2				3			1			
Remanierte Kreide–Foraminiferen		70				10				10				14												5				10																1														

PROFIL IV (DOLLART) (237–240) — EMS ZWISCHEN EMDEN UND KNOCK (241–242) — ZWISCHEN DEN PLATEN HOND UND PAAP (243–244) — PROFIL HOOGZANDPLATE (DOLLART) (245–255)

Probe Nr.	256				257				258				259				260				261				262				263				264				265				266				267				268				269				270			
	T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L	
	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4
Nonion depressulus	13				4				280	6	4		21				48				39	4			148	7	12		180	45			144	320	8	10	36	12	25	4	64	4	20	2	68	7	16		72	12	38	8	4	6		2	20		4	
Streblus batavus	17				10				300	8			30				59				60	8	1		260	8			132	13			168	120		10	44	4			98	12			70	4	2		86	2			14	2			16			
Elphidium excavatum	6				6				116				9				34				19				84				40	3			112	20			18				36	2			26				32				10				2			
„ selseyensis	8				2	2			92	6		2	4				14				25	4	1	4	80	8		2	256	168		40	348	840		240	45	20	17	16	62	8	4	6	82	14		23	108	8	10	10	40	4	6	10	18			8
„ gunteri					1				20				2				2									1							4				1			4																	2			
Übrige Foraminiferen					3				32	4			1				5	3			6	4			16	5			16	34			24	80			8	8			18	2			22	5			10	6			4	6			4			4
Remanierte Kreide–Foraminiferen		1				2								2								4								27				40			1									1				2										

PROFIL HOOGZANDPLATE (DOLLART) (256–258) — KLEINER PRIEL HOOGZANDPLATE (259–262) — PROFIL V (PAAP) (263–270)

Probe Nr.	271				272				273				274				275				276				277				278				279				280				283				284				285				286				287			
	T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L	
	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4
Nonion depressulus	26	10	4	6	10			2	120	8			152		48		248	24	4		184	52	4	12	292	340	4	30	450	8			420	14	90	2	380	24	120	12	255	160	65	10	164	70			208	8	52		290	32	20		360	76	20	8
Streblus batavus	28	4			16				116	6			96				240	8			108	24	4	4	128	40			330	2			220	6	60		250	28		4	160	50	5		164	20			236	4	16		280	8		4	330	28		4
Elphidium excavatum	5								52				32				104				44	4			16				100				100		10		40				50				76				124	4			130	12	10		110			
„ selseyensis	15	26	1	6	12	2	2	4	184	12	4	4	228		8		336	56		8	160	76			160	460	4	60	310	22	10		170	20	20	2	260	72	10	28	240	260	5	20	244	225		20	368	36	4	12	330	32		4	310	104		4
„ gunteri									8												4				4								30				10												4				10							
Übrige Foraminiferen		4			4				16	4			16				20	12			16	8			16	80			20	2			30	8			40	32			25	30			20	5			32	8			20	32			20	8		
Remanierte Kreide–Foraminiferen										2								4				4				10				4								20				20				5								4						

PROFIL V (PAAP)

Probe Nr.	288				289				290				291				292				293				294				295				296				297				298				299				300				301				281			
	T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L	
	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4
Nonion depressulus	70	100		3	110	24	5	8	128	8	8	2	20	1	4		52	12	8		46		6		116		4		108	8	36		330	100	5	8	400	276	40	12	200	48	4	4	192	4	20		120	190	4		30	28			36	8		
Streblus batavus	74	20	2	3	87	8	7		188		16		20		2		64	24			64	4			180		12		164	8	12		60	8		4	190	80		4	132	28			128				184	40			20	4			49	4	2	
Elphidium excavatum	28	4			40				72		4		6				12				12				40		4		60		8		20	12			130	8			112	8			28				52				4				20			
„ selseyensis	92	133	2	7	75	76		28	124	18	12	2	8		2		36	8		4	30		4		160	1	8	1	72	8	8	20	140	184	10	84	320	368		64	160	116	4	12	112	32	12	12	160	120		20	36	8	2		9			
„ gunteri									4																8												10					8			4															
Übrige Foraminiferen	8	53			3	12			48	4			2					12			4				32				20				20	56			10	28			16	20			4				12	40			20	4						
Remanierte Kreide–Foraminiferen		7				4				2											2													4								8												4						

PROFIL V (PAAP)

Probe Nr.	282				302				303				304				311				305				306				307				308				312				313				314				315				316				317			
	T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L	
	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4
Nonion depressulus	52	28	2		10	4			14	24			1				156	48			250	68	10	12	290	195			1261	56	100		1561	380	240		240		10		32								6				6				1	4		
Streblus batavus	50	20			10	12			10	20			7				72	16			170	28	10		160	60		5	20	32			420	270	20		400			4	104					1			14				20				5			
Elphidium excavatum	22				4				8				2				12				70				50	10			40				60	10			190				44												4				3			
„ selseyensis	56	36		16	4	20			16	40			1				48	56		16	420	156	10	24	350	280		10	400	60		4	340	300	20	20	130		10		36		4			1						4	4				2			
„ gunteri																										5			20				20																				2							
Übrige Foraminiferen	6	12								28							8	40			40	36				120				20			20	30			20				12								2								1	8		
Remanierte Kreide–Foraminiferen		4								8								4				36				75				8																														

OOST FRIESCHE GAATJE (282–304) — BOCHT VAN WATUM (311–308) — BOCHT VAN WATUM BIS ROTTUMEROOG (312–317)

Tafel 9c

Probe Nr	318				319				321				322				323				324				325				326				327				328				329				331				332				333				334			
	T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L	
	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4
Nonion depressulus	4											3	1		3						20	4	3		196	12	12	3	24	91		5	186	104	3	14	3	1			44	3	4	1	18	152			3	13								20		
Streblus batavus	6					4			5				1				3	1			10	3			20	3			18	24			36	8		2	2				44	4		1	34	16			2	7								5		
Elphidium excavatum									2				1				2				9				8	1			6	5			3				1				36	1			10															
„ selseyensis						8			1	1							1	3			10	6		7	184	29	44	26	32	117	2	10	234	86		32					24	7		1	34	184			1	20				1				85		
„ gunteri																																					1				4																			
Übrige Foraminiferen													2								3	2			4	15				51			6	30			2	1			16	1			2	32				17				1				30		
Remanierte Kreide-Foraminiferen																						1				3			1	21				8								1								3				1				20		

BOCHT VAN WATUM BIS ROTTUMEROOG (318–319) — PROFIL VI SÜDLICH ROTTUMEROOG (321–327) — ROTTUMEROOG (328–329) — EMS (331–334)

Probe Nr	335				336				337				338				339				340				341				342				343				344				345				346				347				348				349			
	T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L	
	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4
Nonion depressulus	15	132			2				1	35				13				12			120	130			230	120			184	360		20	96	160		10	144	240	4	30	280	230		50	272	390	32	80	290	100	20	20	440	128			520	85	10	15
Streblus batavus	8	20				2			1	5				10			1	10			156	10			290	10			136	70	4		84	30			112	120	8	20	390	50		10	208	250			310	100	10		310	36			420	95	10	
Elphidium excavatum	5																				72				80				44	10			48	20			24	30			50	10			60	30			50	30			160				70	20		
„ selseyensis	17	252			2	2			2	70				13				16			232	250	16	20	300	200	10	80	172	430		70	216	330		30	140	410	4	90	370	160	10	20	328	410	32	110	160	170	40	40	800	192	20	16	690	295	10	50
„ gunteri																													8				4				4					10			4								10	8			10	5		
Übrige Foraminiferen	2	68				2			4	25			1	27				4			12				10	70			16	100			4	50			12	90			20	20			28	80			10	50			30	36			40	40		
Remanierte Kreide-Foraminiferen		28				2				30				7								40				10				60				50				60			10	10				20				50			10	20				5		

EMS (335–339) — PROFIL VII BEI OTERDUM (340–349)

Probe Nr	350				351				352				354				355				356				357				358				359				360				361				362				363				364				365			
	T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L	
	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4
Nonion depressulus	190	160	5		235	105	25	10	16	150	4	60	28	40	68	120	36	4			48	8		4	76		4		8	4			28	8			14		2	4	68	28			16		2		60		12		40				10			
Streblus batavus	175	140			110	15	15		8	30	20		12		120		28				92	16		4	180				24	4			52	8			36	4			76	4			18	4	2		80				48				4			
Elphidium excavatum	35				45	5			4				4	20			8				44				52				4				36				14				16				2				12				16							
„ selseyensis	225	430	5	70	275	235	20	125	32	200	36	210	52	180	152	500	12		8		40	32	8	12	52	3	4		12	4	8	8	44	40	8	12	26	20			184	64	8	4	4		2	4	32		4		20		4			1	2	
„ gunteri	5													20	12						4																												4											
Übrige Foraminiferen	5	20			15	70				70				60			8				4	16			20				4				16	16			8			4	28				4				12				4				2			
Remanierte Kreide-Foraminiferen						5				70												4												4								4															2			

PROFIL VII BEI OTERDUM (350–354) — PROFIL VIII SÜDLICH ROTTUMEROOG (355–365)

Probe Nr	366				367				368				369				370				371				372				373				374				375				376				377				378				379				380			
	T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L	
	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4
Nonion depressulus	56				48				52	2			36	5	6		104				72	3			144	2			100	1			68				100	6			200	24	8	4	68	130	4		92	4	8		112	28	8			230		10
Streblus batavus	44				60				96				62	1	2		160				136				148	1			116	1			92				120	3			244	12			112	120			76	8			60	8				70		
Elphidium excavatum	36				28				12				42				64	4			76				44	1			48				16	1			64				64				28	30			32				16					10		
„ selseyensis	16	16			32	1			24	1			64	3	4		128	20			224	3			216	7	4	1	228	4			80	1			165	3			328	56	12	4	148	260	12	10	152	12	8		84	32	4	12		310		40
„ gunteri					4								2				4								4				8												12	4																		
Übrige Foraminiferen	24	8			4				12	1			8	1			8				8	1			44	1			16				4	1			36	4			32	16			12	70			4	12			12	4				50		
Remanierte Kreide-Foraminiferen													4					4																				1																12				30		

PROFIL VIII SÜDLICH ROTTUMEROOG (366–378) — PROFIL IX BEI GOLIATH-MÜHLE (379–380)

Probe Nr	381				382				383				384				385				386				387				388				389				390				391				392				393				394				395			
	T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L	
	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4
Nonion depressulus	[illegible]	400	13		64	4	8	4	92	108	16	8	40	88	18	8	28	16	20		52	130	22	150	52		88	8	70		106		44	12	8	8	112	40	152	24	50		116		96	4	136		40	8	92	16	36		32	4	60	16	4	
Streblus batavus	140	160			76				32	16			48	36			32				22	20	2	10	44				60		2		46	8			104	8	12		50		16		152				22	12	2		40		2		68	8		
Elphidium excavatum	127	20			28				8	8			14				16				6				8		8		32				4		2		48	4			10		2		8								6				16			
„ selseyensis	366	460	7	80	136		4	4	100	116	8	24	58	136	4	12	56	4	4	8	44	230		60	88	12			106	4	8	4	58	16	2	12	132	72	32	16	50		20		156		16		78	16	6	8	48				44	24		
„ gunteri													2								2								2					4							2																	4		
Übrige Foraminiferen	47	130			12				4	52			18	28			12				2	20							12				2				40	8			4					4			4				6	4			8			
Remanierte Kreide-Foraminiferen		40				4				8												10																4								4				4								8		

PROFIL IX BEI GOLIATH-MÜHLE

Probe Nr	396				397				398				399				400				401			
	T		L		T		L		T		L		T		L		T		L		T		L	
	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4	Fr 3	Fr 4
Nonion depressulus	52	2		1	30	1	10	2	36	1	20		22	8	34		26	28	54	8	128	28	256	24
Streblus batavus	48	1	8		30				34		6		48	4	4		20	8	4		48	20	8	
Elphidium excavatum	12	1	4		10		4		6		8		4		40	4	18	4	54	4	8		408	8
„ selseyensis	64		4		26	2			22	1	2		42	4			22	36	8	8	80	72	16	4
„ gunteri									2															
Übrige Foraminiferen	4	1			2				4				6					16				12		
Remanierte Kreide-Foraminiferen														4				4				4		

PROFIL IX BEI GOLIATH-MÜHLE (UITHUIZER WATT)

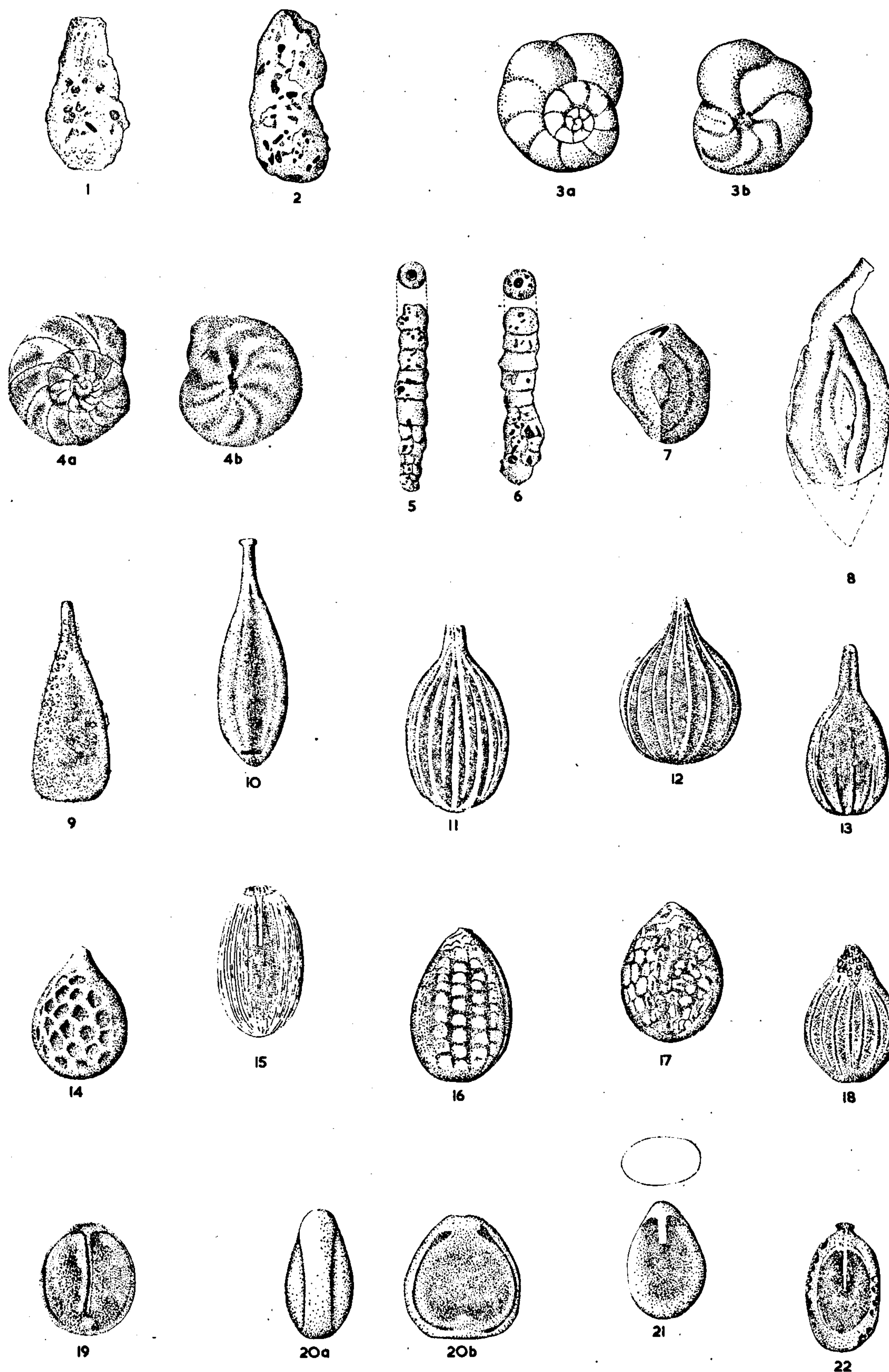
Tafel 9a, b, c, d. — Anzahl der 5 wichtigsten Foraminiferenarten, lebend (L) und tot (T) in der dritten (300-150 μ) und vierten (150-50 μ) Fraktion.

Tafel 9d

Tafel 10 und 11 siehe Seiten 126 bis einschließlich 129.

Tafel 10

1	Saccammina difflugiformis (Brady)	75×
2	Ammoscalaria pseudospiralis (Williamson)	75×
3a, b	Trochammina adaperta Rhumbler	110×
4a, b	Trochammina multiloculata Höglund	140×
5	Goesella waddensis sp. nov. Holotypus	60×
6	Goesella waddensis sp. nov. Paratypus	60×
7	Triloculina tricarinata d'Orbigny	60×
8	Spirophthalmidium acutimargo (Brady)	60×
9	Lagena hispida Reuss	65×
10	Lagena laevis (Montagu)	60×
11	Lagena sulcata (Walker et Jacob), runde Form.	65×
12	Lagena sulcata (Walker et Jacob), ovale Form	65×
13	Lagena sulcata (Walker et Jacob) var. semistriata Williamson .	65×
14	Oolina hexagona (Williamson)	55×
15	Oolina lineata (Williamson)	75×
16	Oolina melo d'Orbigny	75×
17	Oolina squamosa (Montagu)	85×
18	Oolina williamsoni (Alcock)	80×
19	Fissurina marginata (Montagu)	120×
20a, b	Fissurina planata (Matthes)	105×
21	Fissurina sacculus (Fornasini)	125×
22	Fissurina serrata (Schlumberger)	90×

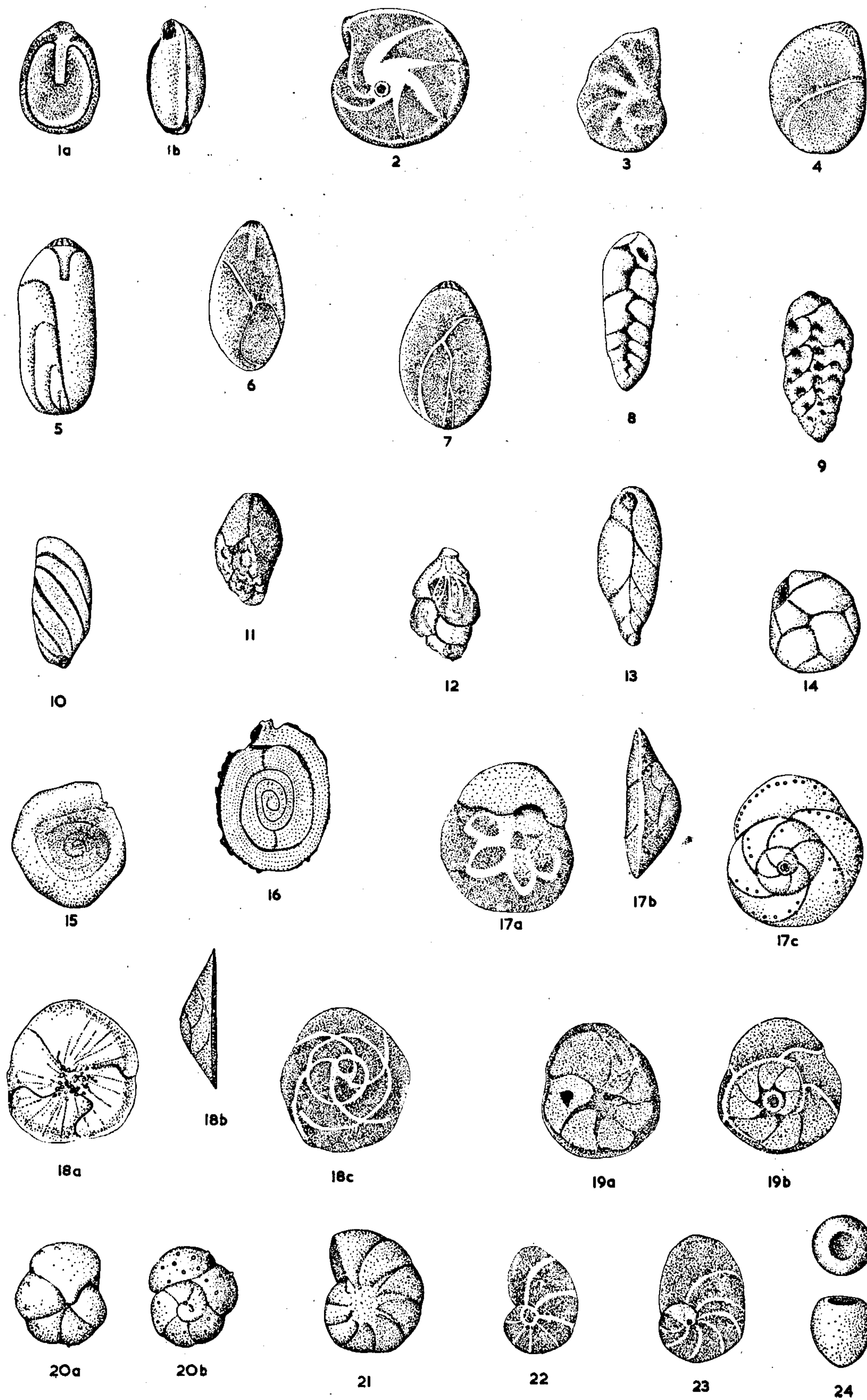


Tafel 10

M. Dansen del.

Tafel 11

1a, b,	Parafissurina inaequilateralis (Wright)	80×
2	Lenticulina sp., juvenile Form	75×
3	Lenticulina sp., juvenile Form	125×
4	Globulina gibba d'Orbigny	70×
5	Laryngosigma williamsoni (Terquem)	60×
6	Esosyrinx sp., juvenile Form	75×
7	Sigmomorphina semitecta (Reuss) var. terquemiana (Fornasini)	70×
8	Bolivina variabilis (Williamson)	55×
9	Bolivina pseudoplicata Heron-Allen et Earland	85×
10	Buliminella elegantissima (d'Orbigny)	85×
11	Angulogerina angulosa (Williamson)	85×
12	Uvigerina sp., juvenile Form	85×
13	Virgulina fusiformis (Williamson)	110×
14	Cassidulina laevigata d'Orbigny, juvenile Form	115×
15	Spirillina perforata (Schultze)	55×
16	Spirillina lateseptata Terquem	60×
17a, b, c	Rosalina mamilla (Williamson)	80×
18a, b, c	Rosalina millettii (Wright)	80×
19a, b,	Rosalina williamsoni (Chapman et Parr)	80×
20a, b	Eponides tuberculata (Balkwill et Wright)	75×
21	Nonion depressulus (Walker et Jacob) forma asteratuberculatus van Voorthuysen	50×
22	Nonionella auricula Heron-Allen et Earland, Zwergform	140×
23	Nonionella limbatostriata Cushman, Zwergform	135×
24	Difflugia sp.	110×



M. Dansen del.

Tafel 11